

不同类型膀胱炎的诊疗进展

武超越¹, 郝亮亮¹, 赵家伟¹, 马锦容¹, 靳永胜^{2*}

¹延安大学医学院, 陕西 延安

²延安大学附属医院泌尿外科, 陕西 延安

收稿日期: 2024年4月16日; 录用日期: 2024年5月9日; 发布日期: 2024年5月17日

摘要

泌尿系统疾病中, 膀胱炎的发生率相当高, 尤其在女性中更为常见。该病通常表现为血尿、排尿时疼痛、下腹部不适、频繁排尿和急迫感。如果治疗不当或延误, 膀胱炎可能导致严重并发症, 如附睾炎、阴道炎、尿道炎和急性肾盂肾炎等。诱发膀胱炎的因素众多, 不同的原因会导致病情表现各异, 治疗方法也因膀胱炎的类型而异。随着医疗科技的进步, 对各类膀胱炎的诊断与治疗策略正日益优化。本文旨在通过对膀胱炎常见病因的分类整理, 介绍其最新的诊疗动态, 以促进治疗成效的提升, 并依据患者独特情况制定个性化、精准的治疗计划。

关键词

膀胱炎, 诊疗进展, 膀胱炎的分型, 腺性膀胱炎

Progress in the Diagnosis and Treatment of Different Types of Cystitis

Chaoyue Wu¹, Liangliang Hao¹, Jiawei Zhao¹, Jinrong Ma¹, Yongsheng Jin^{2*}

¹Medical College of Yan'an University, Yan'an Shaanxi

²Department of Urology, Yan'an University Affiliated Hospital, Yan'an Shaanxi

Received: Apr. 16th, 2024; accepted: May 9th, 2024; published: May 17th, 2024

Abstract

Cystitis stands as a prevalent condition within urological practice, particularly among females, characterized by symptoms such as hematuria, painful urination, lower abdominal discomfort, and urinary frequency and urgency. Untreated or delayed treatment of cystitis can lead to severe complications like epididymitis, vaginitis, urethritis, and acute pyelonephritis, posing a risk to pa-

*通讯作者。

tient health. The etiological factors of cystitis are multifaceted, with diverse clinical presentations and treatment modalities varying across cystitis classifications. Advances in medical technology have been refining the diagnostic and therapeutic approaches for different cystitis types. This review aims to categorize common etiologies of cystitis and present the advancements in their management, thereby enhancing treatment outcomes and tailoring precise, personalized therapeutic strategies for patients.

Keywords

Cystitis, Progress of Diagnosis and Treatment, Types of Cystitis, Glandular Cystitis

Copyright © 2024 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

在泌尿外科中，膀胱炎是一种经常遇到的疾病，以血尿、排尿时的疼痛、下腹痛、尿频和尿急等症状为主要特征，这些症状在女性患者中更为普遍。未经妥善处理的膀胱炎可能会演变为更严重的病状，如附睾炎、阴道炎、尿道炎和急性肾盂肾炎，从而对患者的健康构成威胁。膀胱炎可以由多种病原体感染引起，可分为特异性和非特异性细菌感染，以及其他少见的类型。特异性感染主要指膀胱结核，而非特异性膀胱炎通常由大肠杆菌等常见细菌引起。临床上，膀胱炎可表现为急性或慢性两种形态，急性膀胱炎症状突发且剧烈，包括排尿时的灼热感和尿道疼痛，有时伴有尿急和频繁排尿。慢性膀胱炎症状则可能持续数周，患者可能感到乏力、消瘦，并伴有腰腹部及会阴区的不适或隐痛。女性由于尿道较短，且与阴道接近，更容易发生膀胱炎。膀胱本身的病变，如结石、异物、留置导尿管，或尿路梗阻及排尿障碍，均可增加患非特异性膀胱炎的风险。

膀胱炎的分类多样，包括间质性、腺性、气肿性、坏疽性、囊性、嗜酸细胞性、结核性、放射性、氯胺酮相关性和出血性膀胱炎等。在本文中，我们依据病因将膀胱炎分为非菌源性、菌源性和药源性三大类。每种类型的膀胱炎在病因、诊断、治疗和预后方面都有其特点和差异。因此，本文将对近年来不同类型膀胱炎的疾病特征及其诊疗进展进行评述，目的是为了在临床实践中提供更精确的治疗策略，以改善疗效。

2. 分类

2.1. 非菌源性膀胱炎

2.1.1. 间质性膀胱炎

膀胱疼痛综合征(IC/BPS)是一种机制复杂的疾病。IC/BPS 患者会出现膀胱或盆腔疼痛以及下尿路症状，包括尿频、尿急和夜尿[1]。虽然 IC/BPS 并不致命，但疼痛和泌尿系统症状会严重影响患者的生活质量和心理健康。具体的病理生理机制尚不明确，并且缺乏具有长期效果的有效治疗方案[2]。此外，诊断标准差异很大，女性 IC/BPS 患病率估计范围为 0.045%至 6.5%，男性为 0.008%至 4.2% [3]。尽管 IC/BPS 的病理生理学尚不清楚，但有 Hunner 病变(“IC”或“HIC”)的患者和无 Hunner 病变的患者(“BPS”或非 Hunner IC “NHIC”)的临床和病理表现有所不同[4]。自身免疫、感染、外界物质或不明原因引起的慢性炎症导致 HIC，而神经源性炎症、神经源性亢进或尿路上皮屏障缺陷导致 NHIC [5]。目前，间质性膀

膀胱的临床病机尚不十分明确, 根据目前研究认为与尿液的毒性、患者自身免疫反应以及感染情况、膀胱黏膜发生改变与肥大细胞被激活等因素具有较为密切的关系[5]。临床诊断该病主要根据患者的临床症状, 并通过辅助检查, 排除其他类似疾病, 确诊为间质性膀胱炎。该病一旦确诊就应积极采取有效方法进行治疗, 以缓解患者的临床病情。

治疗: 肉毒杆菌毒素(BoNT-A)是一种具有麻痹作用的神经毒素蛋白, 在 IC/BPS 中, 尿路上皮缺陷通常被认为是一个主要因素。尿路上皮屏障的功能或数量损伤使得尿液中毒素与尿路上皮下层直接接触, 引发炎症反应或传入神经刺激[6]。感觉神经末梢的有害刺激会促使各种化学物质的释放, 激活特定的疼痛感受器。此外, 组胺、缓激肽和 P 物质等化学物质积累引起的局部组织炎症有助于进一步刺激神经末梢, 导致外周过敏[7]。BoNT-A 快速而牢固地与突触前胆碱能神经末梢结合, 并裂解突触体相关蛋白 25 kDa (SNAP-25)。SNAP-25 的裂解会抑制神经末梢乙酰胆碱和其他神经肽的胞吐作用[8], 导致受影响的神经肌肉接头麻痹[9]。BoNT-A 具有抗炎和抗伤害作用, 可显著减轻难治性 IC/BPS 患者的疼痛并减少排尿频率[10]。因此, 膀胱内 BoNT-A 注射已被纳入 IC/BPS 治疗指南中[11]。最新研究表明: 膀胱内注射肉毒杆菌毒素(BoNT-A)加水扩张术对于疼痛为主的间质性膀胱炎/膀胱疼痛综合征(IC/BPS)的患者更有效[12]。

2.1.2. 放射性膀胱炎

比较常见的发病部位是膀胱后壁三角区以及周围组织, 因为此处靠近照射部位而且血液供应少, 其病理变化主要是黏膜溃疡伴出血、大量炎性细胞浸润、上皮细胞萎缩或增生活检病理可见移行上皮脱落形成浅表溃疡表面被覆血性纤维素性渗出物其下还可见少量坏死和肉芽组织内含较多小的薄壁血管伴明显出血深部为大量增生的纤维组织伴玻璃样变累及肌层及外膜、平滑肌细胞坏死变性、萎缩部分血管内血栓形成并有大量嗜酸性粒细胞、中性粒细胞、淋巴细胞及浆细胞浸润。由于病理表现可为上皮增生因而可能误诊为侵袭性尿路上皮肿瘤。同时伴发血管变化、纤维渗出等有助于鉴别。

治疗: 目前放射性膀胱炎主要有: 1) 支持治疗, 主要为对症治疗, 包括运用止血药物、抗生素对膀胱出血和刺激症状进行控制等, 并且有文献报道, 对于贫血患者, 可以给予适当的成分输血如输注血小板、红细胞等, 使患者的输氧能力提高, 使局部缺氧状态得到明显改善。同时, 给予患者维生素 C 补充, 能够对尿液进行酸化, 避免形成感染性结石[13]。2) 高压氧治疗, 研究表明, 高压氧治疗能够对尿道的疼痛和出血有着很好的控制效果, 并且对于出血性放射性膀胱炎患者具有较高的治愈率。循证医学研究证明, 高压氧治疗能够使软组织及骨的放射性损伤得到延缓, 相比较其他疗法而言, 具有并发症少、疗效精确等优点。3) 药物灌注疗法, 包括甲醛膀胱灌注、明矾膀胱灌注。4) 医用三氧疗法, 作为新型的一种治疗手段, 在肿瘤、自身免疫、有传染性以及局部缺血等病症中, 采用以三氧为主的自身血疗法可以获得较好的效果, 尤其是在局部缺血症和创伤延迟愈合治疗中效果显著。5) 外科治疗方法, 由于一些患者经高压氧或灌注治疗后, 无法获得较好的疗效, 并且容易反复发作, 在这种情况下, 可以运用外科治疗方法, 包括髂内动脉栓塞术、经尿道注入硬化剂、YAG 激光止血以及经尿道电凝术等[13]。

2.2. 菌源性膀胱炎

菌源性膀胱炎是由细菌感染引起的膀胱炎症, 这是最常见的膀胱炎类型。以下是一些特殊类型的菌源性膀胱炎及其治疗方法:

2.2.1. 腺性膀胱炎

腺性膀胱炎是一种慢性炎症病变, 膀胱黏膜下出现腺体结构。发病机制尚未完全明了, 可能与慢性刺激如感染、石症、异物等有关。文献报道腺性膀胱炎易伴发尿路上皮癌被认为是潜在的癌前病变[14]。

治疗: 1) 膀胱内注射化疗药物: 适用于病变范围小、粘膜无显著改变、无梗阻的患者。2) 手术治疗: 腔内手术如电切、电灼、激光等; 对于范围较大的病变, 可能需要膀胱粘膜剥离术或者部分全切术; 全膀胱切除术适用于高度怀疑或者已有癌变的患者。

2.2.2. 囊性膀胱炎

是膀胱的一种常见良性病症, 其中膀胱粘膜发生反应性炎症变化, 与上皮下囊泡或囊肿形成和腺化生(腺性膀胱炎)相关。增生性尿路上皮延伸经常内陷至浅层固有层, 称为冯布伦氏巢。这些炎症投射被认为是反应性的, 但良性且非恶性。当冯·布伦氏巢腔内的尿路上皮细胞退化并留下囊性变化时, 就会发生囊性膀胱炎。额外的化生会导致腺性膀胱炎, 然后可能罕见地进展为膀胱腺癌。腺性膀胱炎是囊性膀胱炎的进一步增殖性进展, 其特征在于尿路上皮的腺化生。

治疗: 1) 药物治疗: ① 用抗生素治疗任何活动性尿路感染, 然后进行长期低剂量预防被认为是一线治疗选择。根据病情的严重程度, 可以使用多种抗菌药物; ② 口服甲氧苄啶-磺胺甲恶唑、磷霉素和呋喃妥因被认为是尿路感染初始治疗的一线药物。以定期、间歇性膀胱内滴注的形式进行局部抗生素治疗也可以改善预后。庆大霉素 80 mg 溶于 50 cc~60 cc 生理盐水膀胱内灌注是常用剂量[15] [16] [17]; ③ d-甘露糖是一种惰性单糖膳食补充剂, 用作复发性尿路感染病例的非抗生素预防剂[18]。它通过尿液排泄, 通过抑制细菌粘附到尿路上皮内层来减少尿路感染。它已显示出在减少尿路感染方面的一些活性, 但现有研究的总体质量较低[19]。患有膀胱炎和复发性尿路感染的患者似乎确实受益于每日 d-甘露糖治疗, 尿路感染显着减少。然而, 需要进一步的研究来推荐这种常规治疗[17] [18]。最佳剂量尚未确定, 但建议每次 1 克, 每日两次; ④ 对症治疗包括物理治疗、盆底运动和膀胱训练技术、非甾体类抗炎药(NSAID)和抗胆碱能药物, 有助于减轻刺激症状并改善患者的排尿控制; ⑤ 皮质类固醇如泼尼松龙可用于其他棘手或严重的病例。他们似乎在替代疗法没有反应的确诊有症状病例中具有很高的成功率, 但通常需要六个月的治疗[20]; ⑥ 口服环氧合酶-2 (COX2)抑制剂治疗导致先前经尿道切除术治疗的肉眼乳头状腺性膀胱炎完全消失, 但又复发[21]。然而, 该疗法还需要六个月的治疗; ⑦ 膀胱内注射透明质酸钠可改善粘膜层完整性, 抑制膀胱炎的炎症和增殖, 从而改善症状[22]。2) 手术治疗: ① 经尿道病变切除术(TUR)是最常进行的手术; ② 钕-YAG 激光可用于保守治疗和经尿道切除术无效的更严重的病例; ③ 对于复发性尿路感染的患者可以进行粘膜囊性改变的透热治疗, 尽管这种治疗需要更多的数据和研究; ④ 体外冲击波疗法已用于治疗膀胱疼痛综合征, 但其在囊性膀胱炎和类似病症中的具体应用尚未确定。

2.2.3. 坏疽性膀胱炎

坏疽性膀胱炎是一种罕见疾病, 目前文献中仅有少数病例报道[23]。大多数报道的病例是在几十年前发表的, 当时抗生素的使用还不像今天那么普遍。它表现为膀胱粘膜和粘膜下层坏死。当坏死累及整个膀胱壁时, 可能导致自发性破裂和急性腹膜炎[24]。预后仍然很差, 据报道死亡率约为 35% [25]。其病因有产程延长(主要在抗生素出现之前的时代)、盆腔恶性肿瘤、尿潴留、血管闭塞、局部化疗、放射线、感染和外伤等。大多数患者患有神经系统疾病和糖尿病等合并症[24] [26]。

治疗: 早期诊断, 使用适当的抗生素、液体和膀胱引流进行保守治疗可能会有较好的效果。如果疾病是由厌氧菌感染引起或患者病情不稳定, 应立即手术治疗, 手术清创坏死组织并引流是合适的治疗方法。挽救生命的治疗方法是根治性膀胱切除术, 但如果三角区未受到严重感染的影响, 也可以进行部分膀胱切除术[23] [24] [25] [26] [27]。

2.2.4. 气肿性膀胱炎

气肿性膀胱炎是一种罕见的尿路感染(UTI), 其特征是膀胱壁和管腔内积聚气体[28] [29]。肺气肿性膀胱炎的致病菌与普通尿路感染相似, 从报告的患者尿液中分离出两种主要微生物, 即大肠杆菌(60%)

和肺炎克雷伯菌(10%~20%) [29]。肺气肿性膀胱炎中气体形成的确切机制尚不完全清楚[30] [31]，但有人认为与受影响组织内致病微生物的糖或蛋白质发酵有关[30]。

治疗：大多数肺气肿性膀胱炎病例可以通过抗生素输注和留置导尿管膀胱引流等保守治疗[19]。如果最初的保守治疗失败或怀疑有坏死性膀胱炎或膀胱穿孔，则需要进行手术干预[31]。当肺气肿性膀胱炎患者通过影像学检查怀疑气腹时，考虑到膀胱穿孔或并存肠穿孔的可能性，经常进行腹部手术探查。最近有报道保守治疗成功救治了一例伴有气腹的气肿性膀胱炎患者[32]。

在处理菌源性膀胱炎时，通常需要综合考虑患者的临床症状、病变部位、大小、形状以及并发症等因素，以制定个性化的治疗方案。尽管药物治疗是首选，但在某些情况下，手术治疗可能是必要的。特别是在复杂或难治性膀胱炎的情况下，或者当疾病与潜在恶性变化相关时，可能需要更进一步的治疗措施。

2.3. 药源性膀胱炎

药源性膀胱炎是由药物引起的膀胱炎症，其中出血性膀胱炎是一种特别的类型。这种疾病主要与化疗药物，尤其是异环磷酰胺(Ifosfamide)和环磷酰胺(Cyclophosphamide)的使用有关。这些药物的代谢产物可损伤膀胱黏膜，导致出血性病变。

2.3.1. 环磷酰胺引起的出血性膀胱炎

最早在 1958 年由德国研究小组描述，并由 Watson 和 Notley 在 1973 年进一步研究。他们发现，10%~40%使用环磷酰胺的患者可能会发展为出血性膀胱炎，有时在停药后症状会有所缓解。在一项关于使用环磷酰胺治疗风湿性疾病的研究中，Yilmaz 等人观察到在 1018 名患者中，约 1.5%发展为出血性膀胱炎。另一项针对接受环磷酰胺治疗的儿童白血病患者研究中，在 314 名患者中有 25 例出现了出血性膀胱炎。

治疗：一般来说，在治疗策略上，轻度出血性膀胱炎可以通过补水来治疗，并且通常是短暂的。中度出血性膀胱炎可能需要通过膀胱镜检查取出凝块、持续膀胱冲洗以及向膀胱内滴注药物。严重的出血性膀胱炎可能需要住院治疗，包括输血和主要手术，包括膀胱切除术。在治疗选择上，可以进行① 持续膀胱冲洗；② 硫酸铝钾和福尔马林滴注；③ 电灼和高压氧治疗；④ 在极端情况下的膀胱切除术。其原理是膀胱内输注硫酸铝钾和福尔马林作为化学腐蚀剂，分别通过蛋白质沉淀和蛋白质水解引起凝固。高压氧可以使得血管收缩和纤维化，但这些治疗方案都不是完全有效的。总之，环磷酰胺和异环磷酰胺诱发的出血性膀胱炎的预防更为重要。美司钠是预防环磷酰胺和异环磷酰胺诱发的出血性膀胱炎的重要药物，其能与环磷酰胺的代谢产物结合，减少膀胱粘膜的损伤。

2.3.2. 抗生素相关性膀胱炎

是指在使用抗生素治疗时，尤其是某些类型的头孢菌素，如头孢氨苄，可能引发出血性膀胱炎，但这是一个相对罕见的副作用。在高度怀疑药物相关性膀胱炎时，应该做到早期诊断和停药，以便于迅速恢复。

2.3.3. 氯胺酮相关性膀胱炎(Ketamine-Related Cystitis, KC)

是指由吸食氯胺酮引起的尿频、尿急、膀胱疼痛等症状的疾病。近年来由于吸食氯胺酮的人数增多，该病的发病率也不断上升，引起了广大泌尿外科医师的关注。氯胺酮相关性膀胱炎的发病机制目前有 1) 直接损伤；2) 膀胱屏障功能减退；3) 炎症反应，除了这三种主要的可能机制以外，其他如细胞凋亡机制、癌基因过度表达、微循环障碍等也可能增加其风险。总之，引起氯胺酮相关性膀胱炎可能是多种作用机制共同参与的结果，还需要进一步的研究以证实。

治疗：药物治疗、膀胱药物灌注、肉毒素治疗，以及在严重情况下的手术治疗，如膀胱水扩张术和

肠膀胱成形术。

在处理药源性膀胱炎时，预防策略通常比治疗已确诊疾病更为重要。对于那些不可避免需要使用引起膀胱炎的药物的患者，应采取预防措施来减少膀胱炎的发生风险。

3. 总结与展望

综上所述，随着医学科技的进步，我们对膀胱炎的认识已经有了显著的深入，特别是在疾病的分类和治疗方面。虽然目前对不同类型膀胱炎的病因和治疗有了更多的了解，但还存在许多挑战。首先，虽然对一些膀胱炎类型的病因有了较为清晰的认识，但仍有些类型的病因不明确，需要进一步的研究。例如，腺性膀胱炎和囊性膀胱炎的发病机制尚未完全阐明，这对于确定最有效的治疗方法构成了阻碍。其次，尽管已经有了一些治疗方法，但很多还处于研究阶段或缺乏足够的临床试验来支持其有效性。因此，未来的研究需要集中在开展更多的临床试验，以验证和完善这些治疗方法。近来有很多文章指出通过中西医结合的方法治疗膀胱炎，如：中药口服联合西药灌注、针灸联合西药灌注等。中医药治疗在间质性膀胱炎、腺性膀胱炎、放射性膀胱炎的治疗中都起着重要的作用[33] [34] [35]。此外，膀胱炎的治疗不仅要考虑疗效，还要考虑到患者的个体差异、主观意愿和生活质量。精准医疗和个体化治疗策略在未来的临床实践中将发挥越来越重要的作用。这意味着治疗方案将更加个性化，能够根据患者的具体情况量身定做。最后，随着新技术的发展，如基因编辑、生物标记物的应用、新型药物的开发等，未来可能会出现更为革命性的治疗方法。这些新方法有潜力提供更安全、更有效的治疗选择，从而改善患者的预后和生活质量。总之，膀胱炎的研究领域仍然充满了机遇和挑战。通过更深入的基础研究、更广泛的临床试验和更精细化的治疗策略，未来有望为患者提供更好的治疗结果。

参考文献

- [1] Adelugba, I., Siddiqui, S., Aziz, A., *et al.* (2023) Interstitial Cystitis/Bladder Pain Syndrome: What Today's Urologist should Know. *Current Bladder Dysfunction Reports*, **18**, 16-28. <https://doi.org/10.1007/s11884-022-00676-1>
- [2] Clemens, J.Q., Erickson, D.R., Varela, N.P. and Lai, H.H. (2022) Diagnosis and Treatment of Interstitial Cystitis/Bladder Pain Syndrome. *Journal of Urology*, **208**, 34-42. <https://doi.org/10.1097/JU.0000000000002756>
- [3] Anger, J.T., Dallas, K.B., Bresee, C., De Hoedt, A.M., Barbour, K.E., Hoggatt, K.J., Goodman, M.T., Kim, J. and Freedland, S.J. (2022) National Prevalence of IC/BPS in Women and Men Utilizing Veterans Health Administration Data. *Frontiers in Pain Research*, **3**, Article 925834. <https://doi.org/10.3389/fpain.2022.925834>
- [4] Akiyama, Y., Luo, Y., Hanno, P.M., Maeda, D. and Homma, Y. (2020) Interstitial Cystitis/Bladder Pain Syndrome: The Evolving Landscape, Animal Models and Future Perspectives. *International Journal of Urology*, **27**, 491-503. <https://doi.org/10.1111/iju.14229>
- [5] Homma, Y., Akiyama, Y., Tomoe, H., Furuta, A., Ueda, T., Maeda, D., Lin, A.T., Kuo, H.C., Lee, M.H., Oh, S.J., Kim, J.C. and Lee, K.S. (2020) Clinical Guidelines for Interstitial Cystitis/Bladder Pain Syndrome. *International Journal of Urology*, **27**, 578-589. <https://doi.org/10.1111/iju.14234>
- [6] Windgassen, S. and McKernan, L. (2020) Cognition, Emotion, and the Bladder: Psychosocial Factors in Bladder Pain Syndrome and Interstitial Cystitis (BPS/IC). *Current Bladder Dysfunction Reports*, **15**, 9-14. <https://doi.org/10.1007/s11884-019-00571-2>
- [7] Jabbari, B. (2018) Botulinum Toxin Treatment. Springer International Publishing, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-99945-6>
- [8] Jiang, Y.-H., Jhang, J.-F. and Kuo, H.-C. (2022) The Clinical Application of Intravesical Botulinum Toxin A Injection in Patients with Overactive Bladder and Interstitial Cystitis. *Tzu Chi Medical Journal*, **35**, 31-37. https://doi.org/10.4103/tcmj.tcmj_313_21
- [9] Simpson, L.L. (1980) Kinetic Studies on the Interaction Between Botulinum Toxin Type A and the Cholinergic Neuromuscular Junction. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, **212**, 16-21.
- [10] Giannantoni, A., Gubbiotti, M. and Bini, V. (2019) Botulinum Neurotoxin A Intravesical Injections in Interstitial Cystitis/Bladder Painful Syndrome: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Toxins*, **11**, Article 510. <https://doi.org/10.3390/toxins11090510>

- [11] Engeler, D., Bananowski, A.P., Berghmans, B., *et al.* (2019) EAU Guidelines on Chronic Pelvic Pain. European Association of Urology, Arnhem.
- [12] Yu, W.-R., Jhang, J.-F. and Kuo, H.-C. (2024) Intravesical Botulinum Toxin Injection Plus Hydrodistention Is More Effective in Patients with Bladder Pain-Predominant Interstitial Cystitis/Bladder Pain Syndrome. *Toxins*, **16**, Article 74. <https://doi.org/10.3390/toxins16020074>
- [13] 王伟, 杨建军, 杨关天, 等. 放射性膀胱炎的治疗进展[J]. 临床泌尿外科杂志, 2019, 34(6): 489-492. <https://doi.org/10.13201/J.Issn.1001-1420.2019.06.019>
- [14] 巫嘉文, 余洋. 高压氧综合治疗出血性放射性膀胱炎 56 例疗效观察[J]. 中华航海医学与高气压医学杂志, 2016, 23(4): 323-325.
- [15] Eastman, R., Leaf, E.M., Zhang, D., True, L.D., Sweet, R.M., Seidel, K., Siebert, J.R., Grady, R., Mitchell, M.E. and Bassuk, J.A. (2010) Fibroblast Growth Factor-10 Signals Development of Von Brunn's Nests in the Exstrophic Bladder. *American Journal of Physiology-Renal Physiology*, **299**, F1094-F1110. <https://doi.org/10.1152/ajprenal.00056.2010>
- [16] Xin, Z., Zhao, C., Huang, T., Zhang, Z., Chu, C., Lu, C., Wu, M. and Zhou, W. (2016) Intestinal Metaplasia of the Bladder in 89 Patients: A Study with Emphasis on Long-Term Outcome. *BMC Urology*, **16**, Article No. 24. <https://doi.org/10.1186/s12894-016-0142-x>
- [17] Li, R. and Leslie, S.W. (2023) Cystitis. StatPearls Publishing, Treasure Island.
- [18] Reddy, M. and Zimmern, P.E. (2022) Efficacy of Antimicrobial Intravesical Treatment for Uncomplicated Recurrent Urinary Tract Infections: A Systematic Review. *International Urogynecology Journal*, **33**, 1125-1143. <https://doi.org/10.1007/s00192-021-05042-z>
- [19] Sabih, A. and Leslie, S.W. (2023) Complicated Urinary Tract Infections. StatPearls Publishing, Treasure Island.
- [20] Chiu, K., Zhang, F., Sutcliffe, S., Mysorekar, I.U. and Lowder, J.L. (2022) Recurrent Urinary Tract Infection Incidence Rates Decrease in Women with Cystitis Cystica after Treatment with D-Mannose: A Cohort Study. *Female Pelvic Medicine & Reconstructive Surgery*, **28**, e62-e65. <https://doi.org/10.1097/SPV.0000000000001144>
- [21] De Nunzio, C., Bartoletti, R., Tubaro, A., Simonato, A. and Ficarra, V. (2021) Role of D-Mannose in the Prevention of Recurrent Uncomplicated Cystitis: State of the Art and Future Perspectives. *Antibiotics*, **10**, Article 373. <https://doi.org/10.3390/antibiotics10040373>
- [22] Yuksel, O.H., Urkmez, A., Erdogru, T. and Verit, A. (2015) The Role of Steroid Treatment in Intractable Cystitis Glandularis: A Case Report and Literature Review. *Canadian Urological Association Journal*, **9**, E306-E309. <https://doi.org/10.5489/cuaj.2636>
- [23] Koyama, J., Namiki, S., Kudo, T., Aizawa, M., Ioritani, N. and Nakamura, Y. (2019) Typical Type Cystitis Glandularis Presenting Urinary Retention in a Young Man: Adjuvant Therapy Using Oral Cyclooxygenase-2 Inhibitor: A Case Report. *Nihon Hinyokika Gakkai Zasshi*, **110**, 148-151. (In Japanese) <https://doi.org/10.5980/jpnjurol.110.148>
- [24] Ni, Y., Zhao, S., Yin, X., Wang, H., Guang, Q., Hu, G., Yang, Y., Jiao, S. and Shi, B. (2017) Intravesicular Administration of Sodium Hyaluronate Ameliorates the Inflammation and Cell Proliferation of Cystitis Cystica et Glandularis Involving Interleukin-6/JAK2/Stat3 Signaling Pathway. *Scientific Reports*, **7**, Article No.15892. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-16088-9>
- [25] Ballas, K., Rafailidis, S., Pavlidis, T., Marakis, G., Psarras, K., Anagnostara, E. and Sakadamis, A. (2007) Gangrenous Cystitis. *International Urogynecology Journal*, **18**, 1507-1509. <https://doi.org/10.1007/s00192-007-0430-9>
- [26] Elaloui, A., Elmoudane, A., Mokhtari, M., Elfarhaoui, H., Motaouakil, A. and Barki, A. (2022) Rare Case of Gangrenous Cystitis Revealed by Acute Peritonitis. *Urology Case Reports*, **45**, Article 102239. <https://doi.org/10.1016/j.eucr.2022.102239>
- [27] Kotoulas, K., Georgellis, C., Kigitzi, E., Liappis, A., Spounos, M., Tsalkidou, V. and Patris, E. (2018) Acute Diffuse Peritonitis Caused by Urinary Retention: A Rare Case of Gangrenous Cystitis. *Case Reports in Urology*, **2018**, Article ID: 4948375. <https://doi.org/10.1155/2018/4948375>
- [28] Fujiwara, S., Noguchi, T., Noguchi, T., Emoto, A. and Tasaki, Y. (2008) Panperitonitis Caused by Gangrene of the Urinary Bladder: Report of a Successfully Treated Case. *The American Surgeon*, **74**, 302-304. <https://doi.org/10.1177/000313480807400404>
- [29] White, M.D., Das, A.K. and Kaufman, R.P. (1998) Gangrenous Cystitis in the Elderly: Pathogenesis and Management Options. *British Journal of Urology*, **82**, 297-299. <https://doi.org/10.1046/j.1464-410X.1998.00741.x>
- [30] Thomas, A.A., Lane, B.R., Thomas, A.Z., Remer, E.M., Campbell, S.C. and Shoskes, D.A. (2007) Emphysematous Cystitis: A Review of 135 Cases. *BJU International*, **100**, 17-20. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2007.06930.x>
- [31] Amano, M. and Shimizu, T. (2014) Emphysematous Cystitis: A Review of the Literature. *Internal Medicine*, **53**, 79-82. <https://doi.org/10.2169/internalmedicine.53.1121>

-
- [32] Huang, J.-J., Chen, K.-W. and Ruaan, M.-K. (1991) Mixed Acid Fermentation of Glucose as a Mechanism of Emphysematous Urinary Tract Infection. *Journal of Urology*, **146**, 148-151. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(17\)37736-4](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(17)37736-4)
- [33] Hudnall, M.T., Jordan, B.J., Horowitz, J. and Kielb, S. (2019) A Case of Emphysematous Cystitis and Bladder Rupture. *Urology Case Reports*, **24**, Article 100860. <https://doi.org/10.1016/j.eucr.2019.100860>
- [34] Murata, Y., Matsuo, Y. and Hiraoka, E. (2023) Successful Conservative Management of Emphysematous Cystitis with Pneumoperitoneum: A Case Report and Literature Review. *Cureus*, **15**, e43769. <https://doi.org/10.7759/cureus.43769>
- [35] 李小青, 朱燃培, 张华, 等. 清心莲子饮加减治疗放射性膀胱炎经验探析[J]. 中华中医药杂志, 2024, 39(2): 818-821.