

DOI: 10.3969/j.issn.1007-1989.2020.01.014  
文章编号: 1007-1989 (2020) 01-0074-07

综述

## 妊娠期泌尿系结石的治疗

张际青 综述, 张军晖 审校

(首都医科大学附属北京朝阳医院 泌尿外科, 北京 100020)

**摘要:** 孕期肾绞痛是非产科急症住院的常见原因之一。因及时准确诊断困难, 且涉及孕妇和胎儿健康风险, 治疗妊娠期泌尿系结石对泌尿外科和产科医师仍是一个挑战。随着诊断和治疗技术的进步, 尤其是内镜技术的进步, 治疗观念和方法均有了转变。明确结石手术治疗成功率较高, 应用也逐渐增加, 多学科参与有助于降低手术风险; 明确结石手术治疗能够提高孕期生活质量、避免产后再次手术等。泌尿科医师应该充分认识孕期泌尿系结石病的重要性和复杂性, 实践中推荐多学科参与, 并行个体化治疗。为了提高临床医师对妊娠期泌尿系结石的认知和临床诊治能力, 在 Pubmed 和万方数据库进行相关文献搜索, 对妊娠期泌尿系结石的成因、诊断、药物和手术治疗等现状进行综述。

**关键词:** 肾结石; 肾绞痛; 怀孕; 输尿管镜; 经皮肾造瘘术; 经皮肾镜取石术

**中图分类号:** R692.4

## Urinary calculi during pregnancy

Ji-qing Zhang, Jun-hui Zhang

(Department of Urology, Beijing Chaoyang Hospital, Capital Medical University, Beijing 100020, China)

**Abstract:** Renal colic during pregnancy is one of the most common causes of hospitalization for non-obstetric reasons. Treatment is still a challenge for urologist and gynecologist due to the risk and complexity involved in preserving the maternal and fetal well-being during diagnosis and treatment. In recent years, with the advancement of diagnostic and therapeutic techniques, especially the rapid development of endoscopy techniques, treatment concepts and methods have changed. Definite surgery of calculus with high success rate can improve the quality of life during pregnancy and avoid postpartum reoperation and is increasingly used in recent years. Multidisciplinary participation can help reduce the risk of surgery. Urologists should fully understand the importance and complexity of urinary calculus during pregnancy and multidisciplinary participation and individualized treatment is recommended. To improve clinicians' understanding, clinical diagnosis and treatment of urinary calculi during pregnancy. Pubmed and Wanfang database were used to search related literatures. The etiology, diagnosis, drug and surgical treatment of urinary calculi during pregnancy were reviewed.

**Keywords:** nephrolithiasis; renal colic; pregnancy; ureteroscopy; percutaneous nephrostomy; percutaneous nephrolithotomy

妊娠期泌尿系结石发病率为 1/1 500 ~ 1/200<sup>[1-3]</sup>。孕期急性肾绞痛和结石并发症与母婴的风险如早产等, 密切相关, 进展至脓毒血症更为致命<sup>[2]</sup>, 泌尿科医师处理本病时极具挑战性<sup>[1, 4-6]</sup>。妊娠期症状性尿路结石治疗困难的原因有: 避免放射检查诊断和全麻、更窄的用药选择和有创治疗的限制<sup>[1, 6-7]</sup>。因此, 当孕妇

出现急性肾结石事件时, 由于影像学诊断和治疗方法的限制, 需要特殊的诊断方法和治疗策略<sup>[1-2, 6, 8]</sup>。

### 1 孕期结石的形成因素

孕期泌尿生殖解剖和生理改变是肾结石形成的危险因素, 包括尿液静态和致结石因素的改变<sup>[1-2, 5-6, 8]</sup>。

收稿日期: 2019-01-02

妊娠晚期有 90.0% 出现肾积水,早期可于孕 6 ~ 11 周出现肾积水,积水可延迟至分娩后 4 ~ 6 周消失<sup>[6,8]</sup>。孕期集合系统扩张是多因素的,包括心输出量增加、肾滤过增加、激素改变和妊娠子宫外压迫<sup>[5-6, 8-9]</sup>。妊娠早期心输出量和循环血量增加,全身血管阻力降低,最终导致肾小球滤过率增加 30.0% ~ 50.0%<sup>[6]</sup>。孕酮水平升高使输尿管平滑肌松弛、蠕动减少<sup>[6, 8]</sup>。子宫或卵巢静脉在骨盆缘水平的压迫被认为是妊娠肾积水的主要原因<sup>[6, 8]</sup>。子宫右旋压迫右侧输尿管,而左侧输尿管为结肠所遮蔽,所以右侧肾积水更为明显<sup>[6, 8-9]</sup>。输尿管扩张可引起腰部不适,严重者发生肾破裂<sup>[7]</sup>。肾积水时致尿液静态,尿液接触致结石因子时间延长,结晶和结石形成的可能性增加<sup>[5-6, 8]</sup>。妊娠期生理性集合系统扩张和肾盂压力增加,导致结石容易从肾脏移位至输尿管,使症状的发生频率更高<sup>[6, 8, 10]</sup>。实际上孕期输尿管结石是肾结石的 2 倍<sup>[6, 11]</sup>。

孕期代谢改变,致结石成分如钙、草酸、尿酸和钠排泄增多,pH 值增加<sup>[5, 12-14]</sup>。同时,尿中结石抑制因子如枸橼酸、镁、葡糖氨基聚糖和肾钙蛋白等增加,以抑制结晶生长和聚集<sup>[6]</sup>。尿枸橼酸增加不仅直接抑制结石形成,也增加了 pH 值,减少草酸钙和尿酸结石的形成,但增加了形成磷酸钙结石的风险<sup>[1, 5, 10]</sup>。临床已经证实,孕期磷酸钙发病率增加,并占孕期结石的 81.0%<sup>[7, 15]</sup>,其次为一水草酸钙(13.0%)<sup>[7]</sup>。

## 2 诊断

泌尿系结石不仅会引起输尿管梗阻、上尿路感染、尿脓毒血症和肾周脓肿等,还会引起早产,干扰正常分娩,给胎儿带来严重的健康风险<sup>[8]</sup>。当高度怀疑泌尿系结石时,应当快速、准确诊断,高达 28.0% ~ 30.0% 的孕妇被误诊为阑尾炎、憩室炎和胎盘早剥等,从而延迟诊断<sup>[7-8, 11]</sup>。诊断妊娠泌尿系结石主要根据临床表现、镜下血尿和影像学检查结果<sup>[6, 9, 13]</sup>。80.0% ~ 90.0% 的孕妇于孕中晚期出现临床症状,最常见的为腰痛(80.0%),其次为血尿(73.0%),早期出现症状者少见<sup>[6-7, 13, 16-17]</sup>。血尿可能因肾脏扩大使肾锥体小静脉破裂或激素改变引起血管扩张导致<sup>[7]</sup>。既往结石病史有助于诊断,有报道<sup>[6-8, 18]</sup>表明,25.0% ~ 30.0% 孕妇曾有泌尿系结石病史。结石两侧发生概率相似,并且多发生于经产妇<sup>[6-8, 11, 16]</sup>。

当根据临床表现和病史不能确诊时,影像学检查是诊断肾绞痛的重要手段<sup>[5]</sup>。尽管影像学诊断有了长

足进步,由于孕期高发非特异性腰腹痛、恶心、呕吐、下尿路症状和血尿,以及孕期解剖改变和胎儿需避免辐射暴露的影像检查限制,安全、准确的诊断泌尿系结石依然困难<sup>[5-11, 19]</sup>。

超声无辐射、对母婴安全且结果容易获得,是孕期腰痛的首选筛查工具<sup>[1, 5-6, 8-11, 20]</sup>。就诊时,结石多位于输尿管而非肾盂和肾盏,加之孕妇体型、胎儿姿势和结石在输尿管中的位置不同,超声明确诊断较为困难<sup>[5, 7-8]</sup>,尤其未见明确结石时,生理性肾积水会使诊断更加困难,因超声很难区分急性梗阻和生理性肾积水<sup>[1, 6, 8-9, 19-21]</sup>。超声诊断泌尿系结石的敏感性和特异性分别为 54.0% 和 78.6%<sup>[7]</sup>。2013 年美国泌尿学会(American Urological Association, AUA)建议超声不能确定诊断时,低剂量 CT 为中晚期泌尿道结石的二线影像学方法<sup>[22]</sup>。体质指数(body mass index, BMI) < 30 kg/m<sup>2</sup> 时,低剂量 CT 能在减少电离辐射的同时,保持超过 90.0% 的敏感性和特异性<sup>[22]</sup>。低剂量 CT 的放射暴露量应 < 0.05 Gy,欧洲泌尿医师协会(European Association of Urologists, EUA)建议磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)为孕期二线影像方法,低剂量 CT 为最后选择<sup>[20]</sup>。磁共振泌尿系水成像(magnetic resonance urography, MRU)可用于妊娠早期,且 15 min 快速得到结果(常规 MRI > 45 min)<sup>[1]</sup>。MRU 在诊断急性肾梗阻合并结石时,与 CT 的诊断准确性较一致,也有助于区分孕期肾积水和梗阻,尤其输尿管扩张仅在骨盆缘以上出现时,则提示前者<sup>[1, 6]</sup>。新出现的 T<sub>2</sub> 加权半傅立叶单次激发快速自旋回波(half-Fourier acquisition single-shot turbo spin-echo, HASTE)有高达 84.0% 的敏感性和 100.0% 的特异性,对孕期急性输尿管梗阻诊断的准确率为 100.0%<sup>[5, 22]</sup>。当需要应用放射性 CT、静脉肾盂造影(intravenous pyelography, IVP)等方式进行及时、准确的诊断时,须权衡母婴的放射暴露<sup>[1, 5-7, 9]</sup>。超声不能确诊时,妊娠早期可应用非增强 MRU,而中晚期可应用低剂量 CT<sup>[5-6, 22]</sup>。

## 3 治疗

一旦诊断为泌尿系结石,应给予正确的治疗,即保守治疗、临时措施和明确治疗<sup>[9-10]</sup>。治疗的目标是:减轻母亲痛苦,解除梗阻,预防感染以及产科并发症,阻止肾功能进一步恶化<sup>[9]</sup>。泌尿科医师应当充分认识孕期的特殊性、复杂性和治疗的潜在并发症。具体治

疗方法应根据患者的具体情况进行选择,以最大限度提高治疗效果、减少并发症和合并症<sup>[3, 5]</sup>。包括泌尿外科、放射科、产科、新生儿科和麻醉科医师参与的多学科治疗一直受到强烈推荐<sup>[5-6, 8, 20, 23]</sup>。

### 3.1 保守治疗

保守治疗是非复杂病例的一线治疗,并具有较高的结石排出率<sup>[1, 3, 5, 9-10, 12, 16, 19-21, 23]</sup>,适用于没有复杂因素的情况,如孤立肾、双侧梗阻和感染等<sup>[19]</sup>。保守治疗主要有休息、水化、镇痛、抗痉挛和止吐,存在感染时给予抗生素治疗<sup>[5-6, 8-9, 12, 16, 19, 23-24]</sup>。除非有呕吐,首选口服途径,充分水化、增加尿量,以提高结石自行排出的概率<sup>[8]</sup>。既往多项研究<sup>[2, 5, 7, 9, 16, 18, 25]</sup>报道,50.0% ~ 80.0% 的症状性结石经镇痛和水化保守治疗后,可自行排出,所以保守治疗适用于大多数患者<sup>[2-3, 7, 9, 16, 18, 26]</sup>。事实上,因为影像学检查的限制,真正的结石自行排出率尚不清楚<sup>[5, 7, 19]</sup>。保守治疗时应避免使用经典的非类固醇类抗炎药物,因为这些药物和胎儿肺动脉高压有关,妊娠晚期应用有羊水过少、动脉导管早闭的风险<sup>[5-6, 8, 10]</sup>。阿片类是孕期主要的止痛药物,如吗啡、氢吗啡酮、布托啡诺和哌替啶等,均可在怀孕期安全治疗发作性疼痛<sup>[6, 8, 10]</sup>,但化合物可待因在孕早期应用具有致畸风险<sup>[6, 10]</sup>。抗生素首选青霉素和头孢菌素,禁用氨基糖甙类、四环素、氯霉素、氟喹诺酮类和磺胺类<sup>[6]</sup>。尽管红霉素对胎儿无不良作用,但会造成孕期女性胆汁郁积性黄疸,所以也不宜使用<sup>[6]</sup>。

药物排石治疗孕期泌尿系结石尚缺乏充分的研究支持<sup>[10, 19, 24]</sup>。最常用的药物依次为坦索罗辛、钙通道阻滞剂(calcuim channel blockers, CCBs)和阿夫唑嗪<sup>[19]</sup>。CCBs 和非选择性 $\alpha$ 受体阻滞剂(特拉唑嗪、多沙唑嗪)均为美国食品与药物管理局(Food and Drug Administration, FDA)药物妊娠期危险性分类的C级药物,而超选择性 $\alpha$ 受体阻滞剂(坦索罗辛、阿夫唑嗪和西罗多辛)为B级<sup>[1, 19]</sup>。有研究报道,CCBs 可以安全用于孕期并不增加母婴不良结果,也有研究认为,它有致肢体畸形、低体重和早产的风险,孕晚期应用CCBs与新生儿癫痫发作、黄疸和血液系统疾病有关<sup>[27-28]</sup>。所有CCBs均有与镁离子作用导致孕妇严重低血压的风险<sup>[29]</sup>。考虑到孕酮升高导致的输尿管生理性舒张,CCBs和 $\alpha$ 受体阻滞剂对输尿管的松弛作用并不能带来明显的额外益处<sup>[19]</sup>。所以上述药物的广泛应用尚缺少有力证据<sup>[5, 10, 19, 24, 27]</sup>。应用上述药物时,

应当告知孕期应用这些药物尚未得到充分研究,可能为标签外应用<sup>[30]</sup>。

### 3.2 手术治疗

保守治疗后有约三分之一的结石导致持续性梗阻和顽固性疼痛,需要暂时引流或明确手术治疗<sup>[2-3, 7-10, 18, 21, 25]</sup>。保守治疗是首选一线方法,这也容易使医生对有创性治疗产生偏见,而更偏向于等待结石的自行排出,增加了患者痛苦,甚至带来并发症<sup>[1]</sup>。当出现保守治疗不能控制的疼痛、持续呕吐、发热、脓毒血症、孤立肾梗阻、双侧输尿管梗阻结石、输尿管结石>1.0 cm和出现产科并发症征象(流产、早产等情况)时,积极推荐手术治疗<sup>[3, 5, 8-9, 11, 18, 21, 31]</sup>。具体治疗方法的选择一直存在争议<sup>[12, 32]</sup>,手术应根据患者具体情况进行个体化选择<sup>[5, 8, 18, 20, 26]</sup>。

**3.2.1 暂时引流** 逆行输尿管支架置入和经皮肾造瘘均能够释放梗阻,尿液引流顺畅,因为创伤小、高度有效,两种引流方式均得到了AUA和EUA指南的推荐<sup>[31, 33]</sup>,曾被认为是孕期肾绞痛保守治疗失败后的金标准<sup>[2, 3, 9]</sup>。梗阻性结石合并感染代表了一种严重的独特临床状态,需要立即引流<sup>[1, 8]</sup>。也常用于发生明确治疗禁忌的情况,如活动性感染、大结石负荷、解剖异常、双侧结石、移植肾、产科并发症及没有充足的产科、内镜和麻醉资源时<sup>[8]</sup>。两者不需要全麻或硬膜外麻醉,可在最少的麻醉和超声引导下完成,是可接受的简单、安全的选择<sup>[1, 3, 8-9, 11, 23]</sup>。他们均有独特的优缺点,引流方式的选择,取决于术者和患者的喜好、所拥有的资源和临床的具体情况<sup>[1, 5, 11]</sup>。因为前3个月的致畸作用和麻醉风险更高,在孕早期给予暂时引流,3个月后再进行明确治疗,以使流产、早产风险降到最低<sup>[1, 6, 11]</sup>。

可采用经皮肾造瘘术。经皮肾造瘘术能够有效解除梗阻和保护肾功能,其优点是<sup>[9, 23]</sup>能够快速减压,尤其是在发生脓毒血症时、能够为大负荷结石提供通道。其缺点是<sup>[2-3, 7, 9, 11, 13-14, 16, 18, 23, 26]</sup>为侵袭性操作,并发症率3.0% ~ 5.0%;腰区造瘘管引起不适,不能平躺于造瘘侧;存在外引流管,护理困难,还会不经意脱出;易出现细菌定植、感染、管腔阻塞、侵蚀和出血等。最近DRESCHER等<sup>[3]</sup>的回顾性研究发现,经皮肾造瘘术较输尿管支架管置入等出现泌尿道感染和早产并发症的概率较低。当前经皮肾造瘘术主要被用于感染(如脓肾和/或未控制的脓毒血症)、肾功能受损、输尿管支架置入失败病例和严重肾积水者<sup>[3, 9, 23, 34]</sup>。



也可采用输尿管支架内引流。输尿管支架置入被认为创伤最小、与经皮肾造瘘术同样安全有效的措施<sup>[9]</sup>。它是最常用的初始治疗,也用于输尿管镜失败、不接受其他创伤方法者<sup>[23, 34]</sup>。输尿管支架置入有失败的可能,甚至高达50.0%<sup>[16]</sup>。支架置入失败的主要原因主要为嵌顿性结石和输尿管内炎症致导丝不能通过<sup>[35]</sup>。输尿管支架的缺点为下尿路刺激症状:尿频,尿急,耻骨上不适,排尿困难;排尿时腰部疼痛(反流);感染和血尿;妊娠期输尿管扩张,输尿管移位可能性大<sup>[2, 9, 11, 13-14, 16, 23, 25-26]</sup>。BURGESS等<sup>[7]</sup>报道,42.1%孕妇因支架引起疼痛,需要在平均孕38.3周(37.3~39周)时早期诱导分娩,10.9%在置入支架24 h内出现早产。因为孕期代谢改变,如钙和尿酸排泄增多,pH值增加,两种引流方法均需要在4~6周进行更换,以减少结痂风险<sup>[7-9, 11-14, 18, 20, 26, 36]</sup>。暂时性引流均具有感染、移位、结痂、阻塞、特殊的疼痛症状、耐受性差、影响生活质量和需产后再次手术治疗等固有缺点<sup>[2, 5, 7, 9-10, 16, 18, 23, 26, 31, 33]</sup>。对于妊娠早中期患者,频繁更换引流装置,增加了感染风险和患者痛苦。

**3.2.2 明确结石治疗** 暂时引流至产后行明确结石治疗,一直是尿路结石的传统治疗方法<sup>[3, 11, 21]</sup>。随着内镜设备、碎石技术和麻醉的进步,21世纪初期治疗观念发生转变<sup>[5]</sup>。更多中心开始由暂时引流转为明确结石治疗<sup>[1, 3, 5, 7, 11, 18, 37-38]</sup>。通常明确治疗是在保守治疗和暂时引流之后,应当充分考虑患者潜在的不良反应,并给予个体化治疗<sup>[5, 8]</sup>。明确结石治疗适用于长期留置肾造瘘管或输尿管支架、不能耐受或不接受肾造瘘管和输尿管支架、肾内多发结石的患者<sup>[2-3, 5, 8, 11, 18, 21]</sup>。AUA和EUA指南均建议上述情况进行明确结石治疗<sup>[31, 33]</sup>。若在无感染、产科并发症和复杂性结石并且孕期超过3个月的情况下,行明确结石治疗是合理选择<sup>[8]</sup>。BASIRI等<sup>[18]</sup>报道的3例孕期经皮肾镜取石术(percutaneous nephrolithotomy, PCNL)和HOSSEINI等<sup>[2]</sup>报道的2例孕期PCNL,均是患者要求明确手术治疗的结果。

明确结石治疗包括输尿管镜和PCNL,优点为可避免长期保留输尿管支架和肾造瘘管,缩短病程,减轻痛苦,提高生活质量,产后无需再次接受手术治疗,不影响哺乳,被认为是一个好的选择<sup>[1, 2, 7, 8, 11, 18, 23, 31, 33, 38]</sup>。围手术期产科医师检查和胎儿监测可以早期识别早产并能及时治疗。因此,孕期泌尿系结石明确手术治疗需认真筛选患者,并需多学科参与<sup>[1, 5, 6, 8, 32]</sup>。

手术中体位相当重要。有研究<sup>[39]</sup>表明,仰卧位时容易导致死胎(stillbirth,指妊娠28周后,28周前称为流产abortion或miscarriage)。对35~38周单胎妊娠研究发现,仰卧位时,子宫对腔静脉的压迫导致侧支静脉回流增加,而腹主动脉分叉水平的动脉血流减少32.3%<sup>[39]</sup>。因此,推荐右侧抬高的斜仰卧截石位并在短时间完成手术<sup>[5]</sup>。WATTERSON等<sup>[13]</sup>报道,在仰卧截石位行输尿管软镜时,抬高患者右侧以减轻子宫对下腔静脉的压迫。

术中对能量的选择要谨慎。理想的碎石设备应当在最集中的局部区域传递能量,而无损伤或侧方散射损伤最小<sup>[12-13, 40]</sup>。钬激光和气压弹道能满足上述标准<sup>[5, 12, 40]</sup>。钬激光能量限定在激光头的0.5 mm内,能量不会传至胎儿和孕妇<sup>[13]</sup>,比超声和液电碎石法声学强度明显降低,能够减少胎儿的听力损伤<sup>[14]</sup>,其通过软光纤传递,适用于软硬镜<sup>[10, 13-14]</sup>。另外钬激光能够粉碎任何成分的结石,碎石中结石移位小<sup>[10, 14]</sup>,其波长为2 100 μm,光纤尖部的热损伤深度为0.5~1.0 mm,如果距离尿路上皮的距离>1.0 mm,它对周围输尿管组织的损伤微乎其微<sup>[10, 13-14]</sup>。超声碎石对周围组织非常安全,但它会产生高频率的震动能量,可能是影响胎儿听力发育的危险因素<sup>[13]</sup>。BOZKURT等<sup>[41]</sup>通过对17例钬激光碎石和8例气压弹道碎石对比发现,钬激光更为安全。因此,钬激光是妊娠期理想、安全的碎石工具<sup>[10, 14]</sup>。理论上,潜在的风险是钬激光击碎尿酸结石产生的氰化物<sup>[42]</sup>。但是,目前尚无成人和儿童氰化物中毒的报道<sup>[13-14, 23]</sup>。实际上,氰化物毒性风险非常低,因为大部分氰化物没有被吸收而直接被冲洗液冲走。

输尿管镜可安全用于妊娠期泌尿系结石。RITTENBERG等<sup>[43]</sup>最早报道了应用输尿管软镜行诊断和治疗孕期泌尿道结石。以往的文献<sup>[7, 11, 26, 32, 37, 40]</sup>显示,应用输尿管镜可安全用于治疗妊娠各期的泌尿系结石,并能使患者减少治疗次数和减轻术后下尿路症状(low urinary tract symptoms, LUTS)。文献<sup>[17, 26]</sup>报道,输尿管镜术成功率为87.0%,输尿管镜术后无石率为73.0%~100.0%。孕期子宫压迫和孕酮水平升高,使骨盆缘以上输尿管生理性扩张,所以容易行输尿管镜碎石术且无需扩张<sup>[7, 26, 38]</sup>。但仍有输尿管狭窄存在的可能,甚至需要扩张输尿管后才能完成输尿管镜术<sup>[25]</sup>。一项多中心研究<sup>[32]</sup>证实,输尿管镜治疗输尿管结石的产科并发症率为4.3%。大多数报道早产的发病率

为 0.0% ~ 1.0%<sup>[1, 8]</sup>。其他诊断方法不能明确诊断时, 输尿管镜可以被用作替代的诊断方法, 置入输尿管支架失败时, 也可行输尿管镜探查、碎石和正确放置支架<sup>[16, 23, 40]</sup>。尤其输尿管软镜在扭曲的输尿管中更容易通过, 并可减少输尿管损伤<sup>[23]</sup>。有研究<sup>[5]</sup>表明, 孕中晚期行输尿管镜术是安全可行的, 和非孕期患者相比, 具有较高的无石率 (73.0% ~ 100.0%)。GIUSTI 等<sup>[17]</sup>回顾性分析 378 例行 382 次输尿管镜术的患者, 术中无并发症发生, 术后分别有 14 例泌尿道感染、3 例发热、2 例脓毒血症、2 例血尿、14 例排尿困难和尿痛以及 4 例支架管相关症状, 5 例产科并发症都经保守治疗并均至足月分娩。输尿管镜的禁忌证为活动性感染、结石负荷大、多发结石、解剖异常、产科并发症、没有充足的泌尿、产科和麻醉条件<sup>[26, 44]</sup>。

PCNL 治疗孕期泌尿系结石存在争议。PCNL 过去与体外冲击波碎石术 (extracorporeal shock wave lithotripsy, ESWL) 都被认为是孕期的禁忌证<sup>[1, 5, 8-9, 45]</sup>。因 ESWL 会引起流产、先天性畸形、胎儿宫内发育迟缓和胎盘剥离而被禁用<sup>[1]</sup>。妊娠期 PCNL 应用受限原因<sup>[1-2, 5, 8, 18]</sup>为放射线的致畸作用、麻醉风险和俯卧位。1999 年 DESAI 等<sup>[46]</sup>首次报道了完全超声引导的 PCNL 并得到广泛普及。超声引导建立通道的可行性及优点<sup>[2, 11, 18, 46]</sup>为可清楚地显示肾脏肾盂系统, 还可实时监测肾周器官, 能够全程监测扩张器深度。已经证实了超声引导 PCNL 更容易获得理想通道并可减少并发症<sup>[11, 18, 47]</sup>。PCNL 体位也从俯卧位历经仰卧位和侧卧位等多种体位改进, 并获得了较高的成功率<sup>[18, 48]</sup>。区域麻醉技术能够使 PCNL 应用于孕早期<sup>[6, 11, 18]</sup>。有文献<sup>[2, 11, 18]</sup>表明, 孕期超声引导行 PCNL 是安全可行的。BASIRI 等<sup>[18]</sup>报道了 3 例在仰卧位或侧卧位经超声引导 PCNL 成功治疗孕中晚期症状性肾结石, 均无手术和产科等并发症。PCNL 尤其适用于较大结石负荷、肾盂结石、肾多发结石和输尿管软镜术失败等情况<sup>[11]</sup>。随着内镜技术的进步, 小通道 PCNL 和可视球囊扩张进一步减少了手术并发症<sup>[49-50]</sup>。可以使用 Fr12-20 外鞘的 Mini-perc (mini percutaneous nephro-lithotomy) 治疗 1.0 ~ 2.5 cm 的结石<sup>[45]</sup>, 还可以用 Fr11-13 外鞘的超细经皮肾镜取石术 (ultra-mini percutaneous nephrolithotomy, UMP) 治疗中等大小结石 (1.0 ~ 2.0 cm)<sup>[51]</sup>。2011 年 DESAI 等<sup>[52]</sup>首先报道了全程可视“一步法”PCNL-micropere, 是 PCNL 的进一步小型化和改进。micropere (micropercutaneous

nephrolithotomy) 尤其适用于 <2.0 cm 的结石<sup>[45, 49]</sup>, 其所用的 16G 穿刺针容纳光学纤维、激光和灌注通道, 不仅能够全程可视穿刺以提高穿刺的准确性, 而且跳过了通道扩张过程, 可直接进行碎石治疗, 术后无需留置肾造瘘管和输尿管支架, 在输血率和血红蛋白下降方面优于各种 PCNL, 并取得了较好的效果<sup>[49, 52-53]</sup>。各种小通道 PCNL 尤其 micropere, 可能在今后的妊娠期泌尿系结石治疗中得到更广泛的应用。

综上所述, 孕期泌尿系结石的诊断、治疗具有特殊性和挑战性, 需要多学科参与并给予个体化治疗。随着内镜和麻醉等技术的进步, 积极明确手术治疗能够缩短治疗过程、提高孕期生活质量、减少手术和产科并发症。

#### 参 考 文 献:

- [1] SEMINS M J, MATLAGA B R. Kidney stones during pregnancy[J]. Nat Rev Urol, 2014, 11(3): 163-168.
- [2] HOSSEINI M M, HASSANPOUR A, ESLAHI A, et al. Percutaneous nephrolithotomy during early pregnancy in urgent situations: is it feasible and safe[J]. Urol J, 2017, 14(6): 5034-5037.
- [3] DRESCHER M, BLACKWELL R H, PATEL P M, et al. Antepartum nephrolithiasis and the risk of preterm delivery[J]. Urolithiasis, 2019, 47(5): 441-448.
- [4] ISHII H, ABOUMARZOUK O M, SOMANI B K. Current status of ureteroscopy for stone disease in pregnancy[J]. Urolithiasis, 2014, 42(1): 1-7.
- [5] BJAZEVIC J, RAZVI H. Stones in pregnancy and pediatrics[J]. Asian J Urol, 2018, 5(4): 223-234.
- [6] BIYANI C S, JOYCE A D. Urolithiasis in pregnancy. I: pathophysiology, fetal considerations and diagnosis[J]. BJU Int, 2002, 89(8): 811-818.
- [7] BURGESS K L, GETTMAN M T, RANGEL L J, et al. Diagnosis of urolithiasis and rate of spontaneous passage during pregnancy[J]. J Urol, 2011, 186(6): 2280-2284.
- [8] PEDRO R N, DAS K, BUCHHOLZ N. Urolithiasis in pregnancy[J]. Int J Surg, 2016, 36(Pt D): 688-692.
- [9] CHOI C I, YU Y D, PARK D S. Ureteral stent insertion in the management of renal colic during pregnancy[J]. Chonnam Med J, 2016, 52(2): 123-127.
- [10] DUVDEVANI M, SFOUNGARISTOS S, BENSALAH K, et al. Stones in special situations[J]. World J Urol, 2017, 35(9): 1381-1393.
- [11] FREGONESI A, DIAS F G, SAADE R D, et al. Challenges on percutaneous nephrolithotomy in pregnancy: supine position approach through ultrasound guidance[J]. Urol Ann, 2013, 5(3): 197-199.
- [12] HOŞCAN M B, EKINCI M, TUNÇKIRAN A, et al. Management

- of symptomatic ureteral calculi complicating pregnancy[J]. *Urology*, 2012, 80(5): 1011-1014.
- [13] WATTERSON J D, GIRVAN A R, BEIKO D T, et al. Ureterscopy and Holmium: YAG laser lithotripsy: an emerging definitive management strategy for symptomatic ureteral calculi in pregnancy[J]. *Urology*, 2002, 60(3): 383-387.
- [14] ABEDI A R, ALLAMEH F, RAZZAGHI M R, et al. The efficacy and safety of laser lithotripsy in pregnancy[J]. *J Lasers Med Sci*, 2017, 8(2): 84-87.
- [15] MERIA P, HADJADJ H, JUNGERS P, et al. Stone formation and pregnancy: pathophysiological insights gained from morphoconstitutional stone analysis[J]. *J Urol*, 2010, 183(4): 1412-1416.
- [16] ISEN K, HATİPOĞLU N K, DEDEOĞLU S, et al. Experience with the diagnosis and management of symptomatic ureteric stones during pregnancy[J]. *Urology*, 2012, 79(3): 508-512.
- [17] GIUSTI G, PROIETTI S, PESCHERERA R, et al. Sky is no limit for ureteroscopy: extending the indications and special circumstances[J]. *World J Urol*, 2015, 33(2): 257-273.
- [18] BASIRI A, NOURALIZADEH A, KASHI A H, et al. X-ray free minimally invasive surgery for urolithiasis in pregnancy[J]. *Urol J*, 2016, 13(1): 2496-2501.
- [19] LLOYD G L, LIM A, HAMOUI N, et al. The use of medical expulsive therapy during pregnancy: a worldwide perspective among experts[J]. *J Endourol*, 2016, 30(3): 354-358.
- [20] TÜRK C, PETŘÍK A, SARICA K, et al. EUA guidelines on diagnosis and conservative management of urolithiasis[J]. *Eur Urol*, 2016, 69(3): 468-474.
- [21] ASPLIN J R, ENNIS J L. *Nephrolithiasis[M]// Nephrology Secrets: Fourth Edition*. Philadelphia, PA: Elsevier, 2019: 113-118.
- [22] FULGHAM P F, ASSIMOS D G, PEARLE M S, et al. Clinical effectiveness protocols for imaging in the management of ureteral calculous disease: AUA technology assessment[J]. *J Urol*, 2013, 189(4): 1203-1213.
- [23] WANG Z, XU L, SU Z, et al. Invasive management of proximal ureteral calculi during pregnancy[J]. *Urology*, 2014, 83(4): 745-749.
- [24] HADDAD L, CORRIVEAU S, ROUSSEAU E, et al. Impact of tamsulosin and nifedipine on contractility of pregnant rat ureters in vitro[J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2018, 31(2): 191-196.
- [25] ADANUR S, ZIYPAK T, BEDİR F, et al. Ureterscopy and holmium laser lithotripsy: is this procedure safe in pregnant women with ureteral stones at different locations[J]. *Arch Ital Urol Androl*, 2014, 86(2): 86-89.
- [26] TAN S T, CHEN X N, SUN M S, et al. The comparison of effects and security of double-J stent retention and ureteroscopy lithotripsy in the treatment of symptomatic ureteral calculi during pregnancy[J]. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 2018, 227: 32-34.
- [27] WEBER-SCHOENDORFER C, HANNEMANN D, MEISTER R, et al. The safety of calcium channel blockers during pregnancy: a prospective, multicenter, observational study[J]. *Reprod Toxicol*, 2008, 26(1): 24-30.
- [28] ALABDULRAZZAQ F, KOREN G. Fetal safety of calcium channel blockers[J]. *Can Fam Physician*, 2012, 58(7): 746-747.
- [29] BROWN C M, GAROVIC V D. Drug treatment of hypertension in pregnancy[J]. *Drugs*, 2014, 74(3): 283-296.
- [30] ASSIMOS D, KRAMBECK A, MILLER N L, et al. Surgical management of stones: American Urological Association/Endourological Society Guideline, Part II[J]. *J Urol*, 2016, 196(4): 1161-1169.
- [31] ASSIMOS D, KRAMBECK A, MILLER N L, et al. Surgical management of stones: american urological association/endourological society guideline, Part I[J]. *J Urol*, 2016, 196(4): 1153-1160.
- [32] JOHNSON E B, KRAMBECK A E, WHITE W M, et al. Obstetric complications of ureteroscopy during pregnancy[J]. *J Urol*, 2012, 188(1): 151-154.
- [33] TÜRK C, PETŘÍK A, SARICA K, et al. EAU guidelines on interventional treatment for urolithiasis[J]. *Eur Urol*, 2016, 69(3): 475-482.
- [34] RAMSEY S, ROBERTSON A, ABLETT M J, et al. Evidence-based drainage of infected hydronephrosis secondary to ureteric calculi[J]. *J Endourol*, 2010, 24(2): 185-189.
- [35] OSORIO L, LIMA E, SOARES J, et al. Emergency ureteroscopic management of ureteral stones: why not[J]. *Urology*, 2007, 69(1): 27-31.
- [36] LESLIE S W, BHIMJI S S. *Double J placement methods, comparative analysis[M]*. Treasure Island (FL): Stat Pearls Publishing, 2019: 1[2019-10-08]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482453/#article-38763.s1>.
- [37] POLAT F, YEŞİL S, KIRAC M, et al. Treatment outcomes of semirigid ureterorenoscopy and intracorporeal lithotripsy in pregnant women with obstructive ureteral calculi[J]. *Urol Res*, 2011, 39(6): 487-490.
- [38] 朵永福, 刘国庆, 李杰荣, 等. 妊娠期肾绞痛输尿管镜治疗[J]. *中国内镜杂志*, 2013, 19(4): 410-412.
- [38] DUO Y F, LIU G Q, LI J R, et al. The emergency ureteroscopic treatment of renal colic during pregnancy[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2013, 19(4): 410-412. Chinese
- [39] HUMPHRIES A, MIRJALILI S A, TARR G P, et al. The effect of supine positioning on maternal hemodynamics during late pregnancy[J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2018, 32(23): 3923-3930.
- [40] TELEB M, RAGAB A, DAWOD T, et al. Definitive ureteroscopy and intracorporeal lithotripsy in treatment of ureteral calculi during pregnancy[J]. *Arab J Urol*, 2014, 12(4): 299-303.
- [41] BOZKURT Y, PENBEGUL N, SOYLEMEZ H, et al. The efficacy and safety of ureteroscopy for ureteral calculi in pregnancy: our experience in 32 patients[J]. *Urological Research*, 2012, 40(5): 531-535.
- [42] CORBIN N S, TEICHMAN J M, NGUYEN T, et al. Laser lithotripsy and cyanide[J]. *J Endourol*, 2000, 14(2): 169-173.

- [43] RITTENBERG M H, BAGLEY D H. Ureteroscopic diagnosis and treatment of urinary calculi during pregnancy[J]. Urology, 1988, 32(5): 427-428.
- [44] DION M, VIOLETTE P D, RAZVI H. Managing stones in pregnancy: an update[J]. Clin Pract, 2014, 11(6): 699-710.
- [45] DESAI M, SUN Y, BUCHHOLZ N, et al. Treatment selection for urolithiasis: percutaneous nephrolithomy, ureteroscopy, shock wave lithotripsy, and active monitoring[J]. World J Urol, 2017, 35(9): 1395-1399.
- [46] DESAI M, RIDHORKAR V, PATEL S, et al. Pediatric percutaneous nephrolithotomy: assessing impact of technical innovations on safety and efficacy[J]. J Endourol, 1999, 13(5): 359-364.
- [47] 张际青, 王勇, 张建忠, 等. 超声引导经皮穿刺辅助输尿管软镜治疗肾盂憩室结石 (附 9 例报告)[J]. 中国内镜杂志, 2016, 22(4): 90-94.
- [47] ZHANG J Q, WANG Y, ZHANG J Z, et al. Flexible ureteroscope for management of renal calyceal diverticulum calculi with ultrasound guided puncture (9 cases)[J]. China Journal of Endoscopy, 2016, 22(4): 90-94. Chinese
- [48] ZHAO Z, FAN J, LIU Y, et al. Percutaneous nephrolithotomy: position, position, position[J]. Urolithiasis, 2018, 46(1): 79-86.
- [49] 张际青, 张军晖, 康宁, 等. 自制 F4.85 可视穿刺针联合输尿管通道鞘在超微经皮肾镜碎石术中的应用 [J]. 中华泌尿外科杂志, 2017, 38(11): 852-856.
- [49] ZHANG J Q, ZHANG J H, KANG N, et al. Effect of micropere for treatment of renal calculi with self-made optical puncture needle combined with ureteral access sheath[J]. Chinese Journal of Urology, 2017, 38(11): 852-856. Chinese
- [50] 张军晖, 张际青, 蒋宇光, 等. 可视球囊扩张导管在经皮肾镜取石术中的应用 (附 20 例报告)[J]. 中国内镜杂志, 2019, 25(3): 74-77.
- [50] ZHANG J H, ZHANG J Q, JIANG Y G, et al. Clinical report of visual balloon dilation catheter for percutaneous nephrolithotripsy (20 cases)[J]. China Journal of Endoscopy, 2019, 25(3): 74-77. Chinese
- [51] DESAI J D. Prospective outcomes of 11-13Ch. ultra-mini percutaneous nephrolithotomy (UMP): a consecutive cohort study[J]. Arch Esp Urol, 2017, 70(1): 202-210.
- [52] DESAI M R, SHARMA R, MISHRA S, et al. Single-step percutaneous nephrolithotomy (micropere): the initial clinical report[J]. J Urol, 2011, 186(1): 140-145.
- [53] 梁梦天, 张发, 蔡忠林, 等. F4.8 可视穿刺针式肾镜治疗特殊类型肾结石的临床研究 [J]. 中国内镜杂志, 2018, 24(7): 84-88.
- [53] LIANG M T, ZHANG F, CAI Z L, et al. F4.8 micro-percutaneous nephrolithotomy in treatment of special types of kidney stones[J]. China Journal of Endoscopy, 2018, 24(7): 84-88. Chinese

**本文引用格式：**

张际青, 张军晖. 妊娠期泌尿系结石的治疗 [J]. 中国内镜杂志, 2020, 26(1): 74-80.  
ZHANG J Q, ZHANG J H. Urinary calculi during pregnancy[J]. China Journal of Endoscopy, 2020, 26(1): 74-80. Chinese

(曾文军 编辑)