

· 诊疗安全共识 ·

上尿路疾病经皮穿刺途径诊疗安全共识

(中国医促会泌尿健康促进分会, 中国研究型医院学会泌尿外科学专业委员会)



扫一扫下载指南原文

关键词: 上尿路病变; 经皮穿刺途径诊治; 安全共识

中图分类号: R692.5

文献标志码: M

DOI: 10.3969/j.issn.1009-8291.2021.02.004

1955年, GOODWIN等^[1]首次描述了采用经皮肾穿刺引流对1例肾积水患者实行了肾盂减压术。目前, 腔内泌尿外科技术发展迅猛, 包括对肾脏及上尿路病变的多种经皮途径的治疗。对集合系统进行成功穿刺并安全建立通道是上尿路经皮手术操作的最初步骤。利用建立经皮通道, 泌尿外科医生可以治疗多种疾病, 包括肾结石、肾盂输尿管连接部狭窄、恶性或良性肿瘤、集合系统感染和症状性肾囊肿等。经皮肾穿刺造瘘术(percutaneous nephrostomy, PCN)是在影像学手段引导下, 向肾集合系统内置入导管, 使梗阻部位以上的尿路得以减压的一种治疗方法。该操作常被用于建立临时性尿液分流通道, 以缓解梗阻性结石、脓肾或继发于恶性肿瘤的压迫梗阻。常用的经皮穿刺引导方式包括超声、X线、计算机断层扫描(computed tomography, CT)等, 超声引导能够实时且相对准确地显示肾集合系统, 明确引导穿刺针的方向及深度, 具有较高的成功率, 避免了传统X线定位技术带来的辐射问题。在我国随着超声定位技术的广泛推广, 绝大多数单位都可以采用超声定位技术进行经皮肾穿刺^[2]。

在微创外科时代, 泌尿外科医生需要掌握经皮穿刺技术以适应微创技术快速发展的需要, 但是由于缺乏规范化培训及临床经验差别, 上尿路经皮穿刺途径的诊疗措施开展并不广泛, 且相关并发症时有发生。因此提高对该技术安全性的认识, 对顺利开展上尿路疾病经皮穿刺途径诊疗有重要的指导意义。

1 医院、科室条件保障

1.1 组织架构 开展上尿路疾病经皮途径诊疗的医院应具备的学科包括泌尿外科、超声科、血液内科、放射介入科、重症监护室(intensive care unit, ICU)等, 具备处置并发症的应急处理机制以保障患者的安全; 科室层面需要配备专业的医护团队, 并根据实际情况制定患者接诊、治疗、随访的管理流程, 保证手术患者的基本医疗安全。

专家共识推荐: 开展上尿路疾病经皮穿刺途径诊疗的医院及科室需要具备处置并发症的应急处理机制及能力, 放射介入科和ICU对于术后相关并发症

的处理尤为重要。

1.2 人员保障 正确规范的操作有益于提高手术成功率、降低并发症的发生。开展经皮穿刺途径诊疗的医师需从事泌尿外科或影像专业, 获得主治医师及以上资格, 具有一定使用超声和(或)X线定位的经验, 有经皮穿刺手术操作相关专业培训。

专家共识推荐: 建议开展经皮穿刺途径诊疗的医师具有主治医师及以上资格, 从事泌尿外科或影像专业, 有经皮穿刺手术操作相关专业培训。

1.3 设备匹配 开展上尿路疾病经皮途径操作主要设备包括①穿刺引导设备: 超声诊断仪或X线透视机; ②穿刺及扩张设备: 穿刺针、导丝、筋膜扩张器; ③活检穿刺枪和穿刺针; ④不同引流目的的各种型号引流导管; ⑤相应腔内治疗设备。

专家共识推荐: 经皮途径操作器械的选择根据个体化的治疗方案进行匹配, 部分专家建议有条件的医院使用彩超设备, 带有专门穿刺引导架探头或可视穿刺系统; 造瘘管的大小及型号依据引流目的进行相应选择。

1.4 医患沟通与患者管理 经皮穿刺操作为有创检查, 具有一定风险, 需要重视医患沟通与患者管理。在询问病史, 告知风险及注意事项后, 医护人员需与家属签订知情同意书; 术后做好患者随访, 定期更换引流袋及引流导管, 实现患者全程管理。

2 实施操作

2.1 患者评估

2.1.1 适应证

2.1.1.1 缓解尿路梗阻^[2] ①结石性梗阻: 大负荷的或造成梗阻的肾结石、肾盏憩室结石、结石合并肾盂输尿管连接部梗阻等^[3-4]、梗阻性输尿管结石; ②肿瘤性梗阻: 肾盂及输尿管腔内肿瘤^[5]、输尿管壁肿瘤、外压性肿瘤梗阻(后腹膜肿瘤、宫颈肿瘤、膀胱肿瘤、直肠肿瘤及前列腺癌); ③炎性梗阻: 腹膜后纤维化^[6]、盆腔脂肪增多症、盆腔放疗后、腹膜后淋巴结清扫术后。如评估后认为无法留置输尿管引流导管或留置失败后可行经皮途径引流。

2.1.1.2 建立集合系统通道进行肾脏及输尿管疾病

治疗 肾及输尿管上段结石治疗(碎石、取石、化学溶石)、肾囊肿硬化治疗^[7-8]、输尿管狭窄扩张^[9-10](冷刀切开、球囊扩张、扩张支架植入)、顺行输尿管支架管植入、输尿管息肉切除、肾盂输尿管肿瘤活检^[11-12]、肾盂输尿管肿瘤激光消融治疗^[13]、经皮灌注化疗^[11]、异物取出(支架管碎片、导丝覆皮、弹片等)、肾真菌石病^[4]、纤维上皮性息肉病^[5]。

2.1.1.3 尿液分流 输尿管瘘、输尿管吻合术后狭窄、膀胱阴道瘘及部分严重的出血性膀胱炎(化学性、放射性、腺性膀胱炎)。

2.1.1.4 辅助诊断 评估残余肾功能(评价慢性梗阻性、萎缩性肾脏功能)、经皮肾肿瘤穿刺活检^[14]和Whitaker试验^[15]。

2.1.1.5 其他疾病 腹膜后尿性囊肿^[16]、腹膜后血肿(外伤性、术后)、淋巴囊肿^[17-18]、肾积脓、肾周脓肿^[19]、肾被膜下积液、气肿性肾盂肾炎^[20]。

专家共识推荐:经皮穿刺操作可用于对上尿路疾病的诊断和治疗。适应证包括经皮肾穿刺肾造瘘引流及经皮穿刺途径的多种治疗,可缓解尿路梗阻,建立集合系统通道、实施肾脏及输尿管疾病治疗,尿液分流,辅助诊断,控制严重泌尿系感染。梗阻性疾病应结合患者病情及操作者经验,经评估后认为无法留置或留置输尿管引流导管失败后可行经皮途径引流。

2.1.2 禁忌证 ①未纠正的全身性出血疾病;②穿刺路径上有恶性肿瘤;③严重心脏疾病和肺功能不全,不能耐受手术者。

2.2 临床操作

2.2.1 术前准备 术前常规行血常规、尿常规、肾功能电解质、心电图及凝血功能检查和输血前检查;相关影像学检查[泌尿系超声、泌尿系CT/静脉尿路造影(intravenous urography, IVU)],根据病情选择尿路三维重建、核磁共振(magnetic resonance imaging, MRI)或肾动态检查等。高龄或心肺功能异常患者,增加超声心动图、动态心电图及肺功能测定。

2.2.2 技术操作(以超声引导经皮肾造瘘为例)

①麻醉和体位。推荐使用局部麻醉,也可依病情选择静脉复合麻醉或硬膜外麻醉。体位选择俯卧位或腰部垫高侧卧位。在超声引导下根据引流目的选择穿刺点,一般选择腋后线与肩胛下角线之间区域的12肋下或11肋间作为穿刺点,可首选有积水或者结石所在的后组盏穿刺。穿刺进入目标肾盏内(或观察到肾盂肾盏黏膜、结石),拔出针芯,观察有尿液流出,沿穿刺针置入导丝,退出穿刺针,将引流导管沿导丝滑入肾盂内,拔出导丝,可见尿液流出,调整引流导管位置并妥善固定。当肾积水明显(如肾盂分离>

20 mm时,或肾积脓)可使用一次性带穿刺针引流导管一步法穿刺,方法是麻醉后,引流导管在超声引导下穿刺入肾盂内,拔针芯,引流出尿液,固定金属针鞘,送外鞘管滑入肾盂内,拔外鞘管并固定引流导管。对无引流导管单位可考虑留置导丝后使用筋膜扩张器逐级扩张并置入剥皮鞘,沿剥皮鞘放入气囊导尿管,气囊注入生理盐水后与皮肤缝合固定。

②超声引导穿刺可显示集合系统,引导穿刺的深度和方向,穿刺针位置的确定为该技术的关键。超声下可徒手或在穿刺定位引导器引导下进行。目前有多种不同设计的超声探头,其内有腔道可容纳穿刺针完成穿刺操作,成功穿刺入集合系统的标志为穿刺针中有尿液流出或观察到肾盂肾盏黏膜、结石。置入引流导管时,需要针对病变的位置和后期的治疗方式综合考虑个性化的穿刺入路,单纯肾造瘘引流应以下盏后组为穿刺目标,常规放置F10号的引流导管(如液体浑浊可选择F12引流导管)于肾盂腔内并固定在肋腹部,如需要进行顺行肾盂输尿管腔内操作,则需要上盏或中盏后组作为穿刺目标,以便在后期处理时更加方便。

专家共识推荐:超声引导下的经皮穿刺操作需严格掌握手术指征和禁忌证,完善必要的术前检查,仔细评估患者身体状况及可能出现的合并症。当置入肾盂造瘘管时,需要综合考虑病变的位置和以后的治疗方式。如单纯肾造瘘引流可选择后下肾盏穿刺。如需要进行顺行手术,则需要上盏或中盏后组穿刺,以便在后期处理时更加方便。选择合适的引流导管及手术设备。

2.3 疗效评估 放置肾造瘘管的目的是:挽救肾功能、缓解疼痛、控制感染及尿液分流。回顾性研究表明超声引导下的经皮肾穿刺造瘘术成功率达88%~99%^[21-22],术后依据引流目的定期(术后2周、1个月,必要时可延长至3个月)行实验室检查和影像检查(KUB、超声、CT等)评估引流导管位置。实验室检查评估感染指标、肾功能等重要生化指标,术中发现脓尿、尿液浑浊等情况需及时留取尿液培养。对于感染性疾病可增加C反应蛋白、降钙素原等感染指标的监测。依据尿液培养明确感染情况,并及时调整敏感抗生素。

3 临床风险事件的管理和控制

3.1 不良反应管理 长期留置造瘘管的相关不良反应及应对方案。

3.1.1 出血 出血常由肾盂空间过小或引流导管置管过浅,自锁装置的固定线拉紧后对肾盂或肾实质切

割所致;气囊造瘘管出血多见插入未至肾盂而充水。处理:肾盂空间过小时可不牵拉固定线行皮肤缝线固定,造瘘管放置肾盂内再插入3 cm左右后拉紧固定线,气囊造瘘管插入肾盂后充水。

3.1.2 结壳形成 因尿量较少、尿盐浓度过高或合并尿路感染导致引流导管结壳或结石形成。嘱患者多饮水,缩短换管时间可避免结壳或结石形成。

3.1.3 感染 保持引流通畅,必要时选择应用敏感抗生素,可减少尿路感染。

3.1.4 造瘘管堵塞 原因:引流导管结石形成、合并感染或血块堵塞。处理:可用无菌生理盐水冲管,如引流导管结壳形成需更换造瘘管。

3.1.5 造瘘管断裂 原因:带管时间过长或固定不恰当。处理:带管时间不宜过长(根据说明书留置时间)或恰当固定好引流导管。

3.1.6 造瘘管脱落 原因:固定不妥或用力牵拉。处理:妥善固定引流导管,防止外力牵拉或松开内固定线。

肾造瘘管更换时间:如肾造瘘为永久性则需定期更换肾造瘘管,更换时间根据引流导管的说明书而定,一般1~3个月,更换肾造瘘管时先从引流导管尾部放入导丝,再沿导丝放入肾盂。

3.2 特殊人群 脓性肾病和气肿性肾盂肾炎:脓性肾病或肾盂积脓常由梗阻性结石患者继发尿路感染引起。气肿性肾盂肾炎是一种由产气细菌引发的急性坏死性感染性肾疾病,以肾实质内或肾周积气为特点^[23],常与糖尿病血糖控制不佳^[24]、尿路梗阻、免疫功能障碍等有关。患者表现为急性的败血症或一个有轻度症状的慢性病程,常见的临床症状和体征为发热、寒颤以及患侧肋脊角压痛。在慢性表现的病例中,患者的症状轻微,甚至没有发热,仅仅轻度腰痛,或有白细胞轻度升高,尿培养阴性的情况。有一些患者在做静脉肾盂造影时,受到结石影响的肾盂不显影[称为“迷失”肾盂(“missing”calyx)^[25]],这可能是肾脏积脓的最初表现。如果漏诊肾盂结石合并积脓而行体外冲击波碎石可能立刻导致败血症,需要急诊住院,对积脓的肾盂进行经皮穿刺引流并经皮肾取出结石。CT对于诊断气肿性肾盂肾炎具有重要的意义。

对于脓性肾病和气肿性肾盂肾炎患者给予抗感染、控制血糖以及维持水电解质平衡,迅速地对感染的肾盂或肾盂进行穿刺引流是非常必要的。即刻行肾切除术被认为是气肿性肾盂肾炎的标准治疗,经皮穿刺引流与急诊肾切除比较,对于不能耐受手术或不宜切肾的患者(如移植肾)可以作为一线治疗。穿刺引流时应注意:避免胸膜损伤和胸腔感染,建议穿刺

的位置为12肋下;穿刺到目标的肾盂或肾盂放置F10或F12的引流导管;不宜同时进行顺行肾盂造影术,避免出现肾盂静脉反流而导致败血症;不推荐对脓性肾病患者进行逆行输尿管置管引流,因为引流效果(因导管较细)不如经皮穿刺,对于肾盂梗阻积脓的患者,尤其当感染肾盂位于肾下极时,将输尿管导管放入感染肾盂是很困难的。

专家共识推荐:脓性肾病和气肿性肾盂肾炎易引发感染性休克,病情凶险,病死率较高。多与糖尿病、多囊肾、尿路梗阻及免疫功能障碍有关,应重视基础疾病的治疗。给予抗感染、控制血糖以及维持水电解质平衡,对感染的肾盂或肾盂进行穿刺引流非常必要。穿刺引流时应尽量避免胸膜损伤,建议穿刺的位置为12肋下;不推荐对脓性肾病患者进行逆行输尿管置管引流。

3.3 手术并发症的预防和处理策略 经皮肾穿刺操作较开放性手术并发症少,其发生率为4%~8%^[26],但仍有可能产生严重的并发症,因此对并发症的预防及处理非常重要。

3.3.1 出血 出血为经皮穿刺操作常见的并发症。原因为穿刺过于靠近中线、多次穿刺、解剖关系异常、凝血功能异常等。大多数病例出血量较少,通过保守治疗通常可获得良好预后,如果保守治疗效果不好,仍有持续活动性出血或血流动力学出现异常表现,则需要行肾动脉造影和高选择性肾动脉栓塞。在一项经皮肾手术的系列研究中^[27],仅0.8%出现难以控制的出血,需要进行血管造影和血管栓塞。最常见的出血原因和影像学表现为动静脉瘘(41%)和假性动脉瘤(35%)。肾脏的静脉损伤比较常见,可以用保守的方法控制,留置气囊引流管牵拉加压或夹闭肾造瘘管可以控制大多数静脉出血。动脉出血多出现在穿刺或通道扩张过程中,表现为脉动式鲜红色血液从穿刺针或扩张鞘内流出,如果发生在穿刺通道扩张时,出血多为小动脉,可尝试压迫止血,如止血效果不佳应积极行血管造影下超选择性肾动脉栓塞术或开放手术探查。

术中出血预防:①穿刺部位选择:通常选择距离目标盂最近的皮肤区域穿刺,如不考虑对病变同期或后期处理,下盂后组为较为安全的穿刺点,如需考虑顺行处理,则需要上盂或中盂后组的肾盂穿刺;②通道大小选择:如果仅为引流,可不需扩张通道,沿导丝放置F10或F12引流导管,如需处理病变或结石则根据病情选择通道大小;③通道扩张时建议遵循“宁浅勿深”原则,切勿用力过猛或盲目扩张,造成肾实质撕裂而导致严重出血;④引流导管放置时切勿置管过

浅,使得牵拉固定线过程切割肾实质。

专家共识推荐:出血是在经皮肾穿刺操作中较常见的并发症,与穿刺过于靠近中线、多次穿刺和肾脏解剖异常及凝血功能异常等有关。建议术前评估凝血功能,术中结合手术目的尽量选择距离目标盏最近的皮肤区域或经后组盏穹窿部穿刺。引流导管放置时切勿置管过浅使牵拉固定线切割肾实质。出血保守治疗无效时应积极选择介入治疗。

3.3.2 感染 经皮穿刺操作术后可出现感染。主要表现为高热、寒颤及尿路感染,严重者可出现尿源性脓毒症。感染重点在于预防:①对治疗患者在术前进行尿液培养,选用恰当的抗生素;脓性肾病引流的同时对尿液进行培养,以便选择敏感抗生素。②在经皮肾操作时如见大量脓苔样感染物应及时终止手术,先行肾造瘘引流并使用敏感抗生素,待炎症改善后择期行手术。③术中保持肾盂低压、控制手术时间。④术后保持肾造瘘管引流通畅,若出现肾造瘘周围渗液严重要及时调整造瘘管位置。尿源性脓毒症治疗原则包括尽早抗感染、液体复苏支持和处理合并症,尽早使用广谱抗菌药物和液体复苏。

专家共识推荐:对治疗患者在术前进行尿液培养,选用恰当的抗生素;对在经皮肾操作时如见大量脓苔样感染物应及时终止手术,先行肾造瘘引流并使用敏感抗生素,待炎症改善后择期行手术;术中保持肾盂低压、控制手术时间;术后保持引流导管通畅;尿源性脓毒症治疗原则包括尽早抗感染、液体复苏支持和处理合并症,尽早使用广谱抗菌药物和液体复苏。

3.3.3 肾盂的损伤 肾盂穿孔常发生在置管或通道扩张时,可能由穿刺针或导丝直接穿透内侧肾盂壁,置管时沿着错误位置的导丝或进行扩张时造成肾盂撕裂。扩张通道时穿孔易发生在曲折成角、过于靠近内侧、扩张通道过大或导丝在扩张时扭结等情况下。治疗时使用操作器械如超声及气压弹道碎石探杆或激光光纤也会损伤。尤其在朝向肾盂内侧壁碎石时容易发生,近期的感染和炎症可使肾盂黏膜更脆,容易发生穿孔。预防措施:穿刺成功流出尿液后置入导丝,将导丝尽量放入输尿管内沿导丝将引流导管放入肾盂内;在器械操作时避免穿孔的发生,首先探头对结石的压力不要过大,尽量避免在同一部位长时间碎石。当穿孔引起大量液体外渗,应及时停止手术。放置输尿管支架管及肾造瘘管引流,常可以解决问题^[19]。

3.3.4 胸腔损伤 胸腔损伤发生在建立经皮肾通道时,随着穿刺点的升高而增加,吸气末的穿刺也会增加胸部损伤的并发症发生。PARDALIDIS^[28]报道在11肋间进行肾造瘘操作,大约10%的患者会出现胸

腔积液。因此穿刺部位选择12肋下比较安全,如从11肋间进行穿刺尽量靠外侧进针可避免胸腔损伤。术中注意观察患者的呼吸状况,若出现肩背部放射痛、呼吸困难或血氧饱和度下降时,应考虑胸腔损伤的可能。损伤胸膜应中止手术。胸部X线检查对气胸、胸腔积液诊断是必要的。如果发现发生以上并发症,需行胸腔闭式引流,24h以后可以拔出引流导管,如果血胸严重,则需要放置较大的引流导管。

3.3.5 肠道穿孔 在经皮穿刺操作中损伤结肠的发生率较低,报告小于1%,研究表明0.6%病例存在肾后位结肠,对于马蹄肾、融合肾、异位肾、有空回肠手术史或其他解剖位置异常的患者,穿刺会增加结肠穿孔的发生率。因此术前应行超声或CT检查确认穿刺通道上无结肠。如果存在术后的便血、腹膜炎和败血症,或在肾脏造瘘管中有气体或粪便引出时,要考虑结肠穿孔的可能。结肠穿孔有可能无症状,仅在术后的肾造瘘造影中发现。如果为腹膜后穿孔,可以通过保守治疗,输尿管内置入双J管,将肾造瘘管拔至结肠腔内,分流肠道系统及泌尿系统,应用广谱抗生素,术后7~10d从结肠造瘘管进行造影,如果没有在胃肠道和尿路之间发生瘘管可拔除结肠造瘘管。如存在腹膜炎症状,多需手术探查并行结肠造瘘。

3.3.6 肝脾损伤 对于肝脏及脾脏的损伤少见,报道在0%~4%不等^[29]。当肝、脾增大时引起肝、脾损伤的可能性增加。术中超声可清晰分辨肝、脾,引导穿刺能有效防止肝、脾损伤的发生。通过密切监测患者术后的症状、体征,怀疑肝、脾损伤时可通过CT明确诊断。如果脾脏损伤会造成严重出血需进行外科手术探查;肝脏的损伤经常采取保守治疗,开放探查手术很少采用。

专家共识推荐:经皮肾穿刺操作脏器损伤相对较少。穿刺后成功置入导丝,谨慎扩张可以避免肾盂穿孔的发生;胸腔损伤随着穿刺点的升高而增加,穿刺时12肋下比较安全,11肋间穿刺时尽量靠外侧选择进针,肾后位结肠、马蹄肾、融合肾、异位肾或有空回肠手术史的患者,穿刺过程中避免结肠穿孔的发生率增加;肝、脾增大时引起肝、脾损伤的可能性增加,采用超声引导穿刺可清晰的分辨肾脏及周围组织脏器,预防周围脏器的损伤,一旦出现脏器损伤应积极处理。

编辑与执笔专家(按姓氏拼音排序)

安恒庆 新疆医科大学第一附属医院
陈兴发 西安交通大学第一附属医院
姜 华 东南大学附属中大医院
梁 亮 西安交通大学第一附属医院
路惠茹 西安交通大学第一附属医院

王海峰 同济大学附属东方医院
 吴文起 广州医科大学附属第一医院
 肖博 清华大学附属北京清华长庚医院
 薛力 西安交通大学第二附属医院
 杨文增 河北大学附属医院
 张晋 石家庄市人民医院

参与审稿与讨论专家(按姓氏拼音排序)

苟欣 重庆医科大学附属第一医院
 谷现恩 清华大学附属垂杨柳医院
 何辉 西安交通大学第一附属医院
 贺大林 西安交通大学第一附属医院
 胡卫国 清华大学附属北京清华长庚医院
 李建兴 清华大学附属北京清华长庚医院
 刘孝东 昆明医科大学第一附属医院
 邱明星 四川省人民医院
 邢金春 厦门大学附属第一医院
 许可慰 中山大学孙逸仙纪念医院
 许长宝 郑州大学第二附属医院
 张伟 兰州大学第一医院

参考文献:

- [1] GOODWIN WE, CASEY WC, WOOLF W. Percutaneous trocar (needle) nephrostomy in hydronephrosis[J]. J Am Med Assoc, 1955, 157(11): 891-894.
- [2] 陈兴发, 路惠茹, 侯瑾, 等. 超声引导下经皮肾穿刺置管引流治疗急性梗阻性肾衰[J]. 现代泌尿外科杂志, 2011, 16(4): 309-310, 318.
- [3] 那彦群, 叶章群, 孙颖浩. 中国泌尿外科疾病诊断治疗指南[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2014.
- [4] TÜRK C, NEISIUS A, PETRIK A, et al. EAU Guidelines 2020: on Urolithiasis [EB/OL]. (2020. 3. 27)[2020. 10. 8]. <https://uroweb.org/guideline/urolithiasis/>.
- [5] FREIFELD Y, KRABBE LM, CLINTON TN, et al. Therapeutic strategies for upper tract urothelial carcinoma[J]. Expert Rev Anticancer Ther, 2018, 18(8): 765-774.
- [6] CAO Y, CHEN Q, ZHONG H, et al. Treatment of large fibroepithelial polyps in the proximal ureter with antegrade plus retrograde endoscopic laser polypectomy[J]. Medicine (Baltimore), 2018, 97(32): e11747.
- [7] 陈兴发, 贺大林, 张宝莲, 等. B超引导下经皮穿刺注射四环素与无水乙醇治疗肾囊肿疗效比较[J]. 临床泌尿外科杂志, 2006, 21(8): 584-585.
- [8] EL-KADER OA, MOHYELDEN K, METWALLY AH, et al. Ethanolamine oleate vs. absolute ethanol as sclerosing agents for treating symptomatic simple renal cysts[J]. Arab J Urol, 2014, 12(4): 294-298.
- [9] BERNARDO N, SMITH AD. Endopyelotomy review[J]. Arch Esp Urol, 1999, 52(5): 541-548.
- [10] CORCORAN AT, SMALDONE MC, RICCHIUTI DD, et al. Management of benign ureteral strictures in the endoscopic era[J]. J Endourol, 2009, 23(11): 1909-1912.
- [11] PALOU J, PIOVESAN LF, HUGUET J, et al. Percutaneous nephroscopic management of upper urinary tract transitional cell carcinoma: recurrence and long-term followup[J]. J Urol, 2004, 172(1): 66-69.
- [12] YANG B, SUN W. Percutaneous nephroscopic resection of pyelocaliceal transitional cell carcinoma in solitary kidney[J]. Urol Ann, 2014, 6(1): 91-93.
- [13] GOEL MC, MAHENDRA V, ROBERTS JG. Percutaneous management of renal pelvic urothelial tumors: long-term follow up[J]. J Urol, 2003, 169(3): 925-930.
- [14] 姚治情, 陈兴发. B超引导下经皮肾穿刺活体术在肾肿瘤诊断中的应用研究[J]. 临床医学研究与实践, 2017, 2(6): 75-76.
- [15] WHITAKER RH. The Whitaker test[J]. Urol Clin North Am, 1979, 6(3): 529-539.
- [16] KEIHANI S, ANDERSON RE, HOTALING JM, et al. Diagnosis and management of urinary extravasation after high-grade renal trauma[J]. Nat Rev Urol, 2019, 16(1): 54-64.
- [17] PAN F, LOOS M, DO TD, et al. Percutaneous afferent lymphatic vessel sclerotherapy for postoperative lymphatic leakage after previous ineffective therapeutic transpedal lymphangiography[J]. Eur Radiol Exp, 2020, 4(1): 60.
- [18] LV S, WANG Q, ZHAO W, et al. A review of the postoperative lymphatic leakage[J]. Oncotarget, 2017, 8(40): 69062-69075.
- [19] JAQUES P, MAURO M, SAFRIT H, et al. CT features of intraabdominal abscesses: prediction of successful percutaneous drainage[J]. AJR Am J Roentgenol, 1986, 146(5): 1041-1045.
- [20] NARLAWAR RS, RAUT AA, NAGAR A, et al. Imaging features and guided drainage in emphysematous pyelonephritis: a study of 11 cases[J]. Clin Radiol, 2004, 59(2): 192-197.
- [21] 陈兴发, 陈军, 贺大林. 体外冲击波碎石的并发症及其防范[J]. 现代泌尿外科杂志, 2019, 24(12): 979-982.
- [22] 中国医促会泌尿健康促进分会, 中国研究型医院学会泌尿外科学专业委员会. 经皮肾镜碎石术安全共识[J]. 现代泌尿外科杂志, 2020, 25(4): 296-301.
- [23] CHUANG YW, CHEN CH, CHENG CH, et al. Severe emphysematous pyelonephritis in a renal allograft: successful treatment with percutaneous drainage and antibiotics[J]. Clin Nephrol, 2007, 68(1): 42-46.
- [24] DUTTA P, BHANSALI A, SINGH SK, et al. Presentation and outcome of emphysematous renal tract disease in patients with diabetes mellitus[J]. Urol Int, 2007, 78(1): 13-22.
- [25] PONNATAPURA J, DYER RB. The "phantom" calyx [J]. Abdom Radiol (NY), 2019, 44(5): 1951-1952.
- [26] WAH TM, WESTON MJ, IRVING HC. Percutaneous nephrostomy insertion: outcome data from a prospective multi-operator study at a UK training centre[J]. Clin Radiol, 2004, 59(3): 255-261.
- [27] KYRIAZIS I, PANAGOPOULOS V, KALLIDONIS P, et al. Complications in percutaneous nephrolithotomy [J]. World J Urol, 2015, 33(8): 1069-1077.
- [28] PARDALIDIS NSA. Complications of stone treatment. Controversies in Endourology[M]. Philadelphia: WB Saunders, 1995.
- [29] DE LA ROSETTE J, ASSIMOS D, DESAI M, et al. The clinical research office of the endourological society percutaneous nephrolithotomy global study: indications, complications, and outcomes in 5803 patients[J]. J Endourol, 2011, 25(1): 11-17.

(编辑 何婷)