

实时超声在输尿管软镜治疗飞行员肾微小结石中的临床价值

熊颖¹, 于航¹, 刘昊¹, 代晓飞², 崔亮²

(1. 北京大学民航临床医学院超声科, 北京 100123;

2. 北京大学民航临床医学院泌尿外科, 北京 100123)

【摘要】目的 探讨应用实时超声动态引导输尿管软镜治疗飞行员肾微小结石的临床价值。**方法** 选择2014年10月至2021年10月民航在我院体检中超声或CT诊断肾微小结石(直径<5 mm)的飞行员及飞行学员380例共计428枚结石,依患者意愿按治疗方式分为体外冲击波碎石组(ESWL)和输尿管软镜组,进行结石排出率及相关并发症的回顾性分析。**结果** 体外冲击波碎石组(ESWL)中178例患者178枚结石,术后排石78枚,排出率为(43.8%,78/178),输尿管软镜组中202例患者250枚结石,除5枚肾盏憩室结石,在超声实时引导下排出245枚结石,排出率为(100%,245/245),组间差异有统计学意义。两组患者均无严重并发症,发生率比较,组间差异无统计学意义。**结论** 实时超声引导输尿管软镜取石术,对机体的损伤介于体外冲击波碎石(ESWL)与经皮肾镜取石(PNCL)之间,特别是在实时超声动态监测及引导下,具备高效精准、安全及恢复时间短等优势,术中可对肾盏憩室结石是否需要清除可应用超声造影剂进行手术指征评估,可作为飞行人员无症状性肾微小结石治疗的首选方式。

【关键词】肾微小结石;肾盏憩室结石;实时超声;输尿管软镜;体外冲击波碎石

中图分类号: R472

文献标识码: B

文章编号: 2095-512X(2022)03-0276-04

肾结石是影响飞行员健康的三大疾病之一,在航空飞行过程中肾结石脱落如引发肾绞痛会导致飞行员突然空中失能,严重威胁飞行安全^[1]。《空勤人员和空中交通管制员体检鉴定医学标准》(AC-67FS-001)规定:飞行人员患有泌尿系统结石,不能排出,应评定为不合格^[2]。与普通人群相比,对飞行员的严格筛查及严密的体检制度均有利于肾微小结石的早期发现及早期治疗。2014年10月至2021年10月,我们应用实时超声动态引导输尿管软镜治疗飞行员肾微小结石,探讨其临床价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择2014年10月至2021年10月在我院体检中超声或CT诊断肾微小结石(直径<5 mm)的飞行员及飞行学员380例,其中335例1枚结石,42例2枚结石,3例3枚结石,共计428枚结石,均为男性,年龄21~56岁,平均年龄(39.2±4.6)岁。结石直径2.8~5.0 mm,结石位于肾上盏282枚,位于肾中盏69枚,位于肾下盏77枚,肾盏憩室结石5枚。依患者意愿按治疗方式分为体外冲击波碎石(ESWL)组

178例178枚结石,年龄21~52岁,平均年龄(40.3±2.6)岁,和输尿管软镜组(行实时超声动态引导输尿管软镜下肾微小结石取石术)202例250枚结石(含5枚憩室结石),年龄23~56岁,平均年龄(42.5±3.3)岁。输尿管软镜组术前放置双J管1~2周(见表1)。基本资料组间差异无统计学意义,有可比性($P>0.05$)。

表1 两组基本资料比较

组别	n	平均年龄	结石位置(枚)			
			上盏	中盏	下盏	憩室内
ESWL组	178	40.3±2.6	149	29	0	0
USR组	202	42.5±3.3	133	40	77	5

1.2 仪器与方法

ESWL组:采用德国Dornier Compact Delta II冲击波碎石仪,超声定位后,采用仰卧位,总冲击能量20~30 J,冲击次数2000~2500次。

USR组:使用Philips Affiniti 70彩色多普勒超声诊断仪,探头频率3.5~5.0 MHz,术前常规采集图像并保存图片。

手术取截石位,全麻后在超声全程动态监测下经尿道置F8/9.5Storz输尿管硬镜,异物钳取出双J管,检查无输尿管狭窄后撤镜。保留导丝,置12~14Fr

收稿日期:2022-03-05; 修回日期:2022-05-12

第一作者:熊颖(1972-),女,硕士,副主任医师。研究方向:泌尿系统超声诊断。E-mail: xy19720630@163.com

输尿管扩张鞘(美国Cook公司),拔出导丝,置电输尿管软镜(Olympus URF-V),进入肾脏集合系统后持续注入生理盐水。超声图像显示肾盂集合系统短时间内快速积水,在超声引导下软镜进入各肾盏寻找结石,明确为游离结石后取出(见图1)。5例肾盏憩室结石,术中应用声诺维超声造影评估后,无手术指征,未予处理(见图2)。手术结束前实时超声再次引导输尿管软镜仔细检查各肾盏,退出输尿管软镜,留置双J管一周左右。所有资料均录像刻录光盘。术后2周复查常规超声及薄层CT。

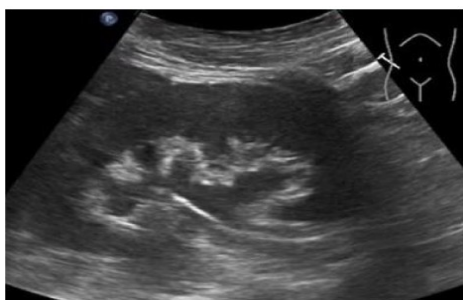


图1



图2

1.3 观察指标

观察对比两组方法治疗效果、有无并发症。术后6个月复查超声评估临床疗效。

1.4 统计学方法

所有资料均采用SPSS 20.0统计软件处理,计数资料用[n(%)]描述,行 χ^2 检验,检验水准为 $\alpha = 0.05$, $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

ESWL组中178例患者178枚结石,位于肾上盏149枚,位于肾中盏29枚,术后排出生78枚,排出率为43.8%,术后血尿1例,高热1例,予以对症及消炎处理。USR组中202例患者250枚结石,位于肾上盏133枚,位于肾中盏40枚,位于肾下盏77

枚。除5枚肾盏憩室结石,其余245枚结石均在超声实时引导下取出。术中2例出现肾被膜下积液(见图3),术后1例血尿,1例高热,肾被膜下积液术后24h复查超声积液几乎消失(见图4),血尿及高热予以对症及消炎处理(见表2)。



图3



图4

表2 两组结石排出率及并发症发生率比较[n(%)]

组别	n	结石排出率	并发症发生率
ESWL组	178	78(43.8)	2(1.1)
USR组	202(250)	245(98.0)	4(1.6)

由表2可见,USR组的结石排出率明显高于ESWL组,组间差异有统计学意义($P < 0.05$),而两组并发症发生率比较组间差异无统计学意义($P > 0.05$)。

3 讨论

肾微小结石是泌尿系统常见疾病,指常规超声中不易发现的直径小于5mm肾结石,对于普通人群无症状时只需临床观察,却是影响飞行人员健康的三大疾病之一,位居飞行员住院疾病谱前7位^[9]。飞行员作为经过严格筛查的特种人群,罹患肾结石的病理因素很小,但飞行活动不同于地面工作,加速度、振动、噪声、低气压等均可使人体新陈代谢功能发生改变,飞行训练强度大,出汗多,饮水少,可致尿液浓缩,平时膳食中蛋白、动物脂肪、钙

的摄入量也比较多,从而加速了尿结晶的析出,增加了形成以一水草酸钙、二水草酸钙为主要成分的肾结石的可能性^[4]。因此,飞行员肾结石的发病率比较高。与普通人群相比,对飞行人员的严格筛查及严密的体检制度使飞行员一旦患有肾结石,均能于早期较小直径时发现。Zheng等^[5]通过多中心临床回顾性研究分析总结了36例接受治疗的飞行员肾结石共同特点,即肾结石的直径小,平均单枚结石直径(4.5 ± 1.5) mm。飞行员肾结石脱落如引发肾绞痛会导致突然空中失能,严重威胁飞行安全,是飞行驾驶员飞行禁忌证之一。2018年中国民用航空局颁布的《民用航空人员体检合格证管理规则》规定,I级体检合格证申请人患有影响安全履行职责的泌尿系统结石应鉴定为不合格,不得继续履行飞行职责,结石排出后并满足一定的医学条件可恢复其飞行职责^[6]。美国联邦航空管理局的医学检验规则规定:对于有近期发作史或多次泌尿系结石病史的申请,除非有医学资料证明申请者没有结石残留,否则医务工作者不得为之提供健康证明^[7]。因此,对飞行人员无症状性肾微小结石的早期诊断及治疗是保证航空安全的重要手段。

目前对于飞行人员这一特殊群体肾微小结石的诊断尚无明确规范。与肾典型结石相比,肾微小结石常隐藏在肾脏乳头与肾盏相连处的皱壁中,超声声像图特征不明显,与肾实质钙化灶、肾窦灶性纤维化、肾内动脉管壁钙化及肾乳头钙质沉积(Randalls斑)相似,难以鉴别诊断。我院超声科和放射科联合应用利尿超声与薄层压腹增强CT诊断飞行员肾微小结石,敏感性及特异性分别为97.7%和88.9%^[8,9]。诊断憩室结石,敏感性及特异性均为100%,本研究USR组中5枚憩室结石均得以证实。

体外冲击波碎石术是治疗肾结石的主要方法之一,为体外治疗方式,创伤最小,无需住院,费用少、恢复快^[10]。利于飞行员迅速康复回到工作岗位,以减少对个人及社会的经济损失^[11]。美国泌尿外科协会相关指南也指出:对于<20 mm的中、上极肾结石应采用ESWL治疗。而ESWL对于肾下极结石及肾盏憩室结石疗效甚微^[12]。因此,本研究经过和患者充分沟通,未将这两类患者纳入体外冲击波碎石术(ESWL)组。影响ESWL治疗效果的主要因素与结石成分(草酸钙结石)、密度和患者肥胖程度相关^[13]。本研究共有178例178枚结石进入ESWL组,位于肾上盏149枚,位于肾中盏29枚,术后仅排出结石78枚,排出率为(43.8%,78/178)。分析其原因

与飞行员体型比较健壮,结石成分多为一水草酸钙,二水草酸钙成分,与结石密度高相关。术后未排出结石者陆续进行了超声引导下经输尿管肾盂软镜取石术,手术均成功。

20世纪60年代Marshall首次运用输尿管软镜观察到输尿管结石。近20年来,随着软镜的运用、镜头直径及弯曲度的改善等电子光纤技术的提高,为肾微小结石的诊治带来了革命性的变化,USR成为肾微小结石诊治的重要手段^[14],在超声实时动态引导下,镜头灵活的转角可以使软镜进入到所有肾盏,包括肾下盏。输尿管软镜对每个肾盏进行详细检查,明确诊断后在实时超声引导下进行同步治疗,提高了泌尿系统结石的清除率,缩短了手术时间,减少了并发症,避免了二次手术的风险。在实时超声引导下,输尿管软镜对于处理肾盏憩室结石也是有效^[15]。本研究USR组202例患者250枚结石(含5枚憩室结石),术前均放置双J管1~2周,使输尿管扩张更加显著,超声更容易动态监测软镜在输尿管中的走形,彩色多普勒同时显示输尿管周围血管情况,以免软镜损伤输尿管,引导软镜快速进入肾盂集合系统后持续高压注入生理盐水,肾盂集合系统短时间内快速积水呈利尿超声表现,从而形成良好声学对比界面,使附着在肾盏壁上的微小结石和软镜的线状强回声清晰可见。软镜在行进过程中,在彩色多普勒的引导下可以避免损伤肾蒂,使手术视野更为清晰,保证了手术安全,全程监测软镜精准进入结石所在的肾盏,并指导套石篮快速取出结石,因结石较小,无需进行钬激光碎石。本研究输尿管软镜组全部病例,自软镜开始进入输尿管至退出软镜放置双J管,用时15~18 min,而我院无超声引导的普通人群输尿管软镜取石术,取石用时均>30 min,两者相比差异具有统计学意义($P < 0.05$)。而且在超声引导下,手术医师能快速确认结石的完整取出,节省了反复用软镜寻找各肾盏中是否有残留结石的时间,同时避免了术中各种并发症的发生。输尿管软镜如果没有实时超声的动态引导,在寻找残留结石过程中软镜将会出现较大幅度的摆动,容易损伤肾蒂,术中出血的概率将大大增加。本组病例仅2例术中出现肾被膜下积液,考虑为注入生理盐水时速度过快,肾盂压力快速增高,生理盐水进入肾窦旁所致^[16]。此2例均在超声第一时间发现后调整注入生理盐水速度,患者术后24 h复查常规超声积液吸收。

输尿管软镜经过人体的自然腔道,对机体的损

伤介于体外冲击波碎石(ESWL)与经皮肾镜取石(PNCL)之间,特别是在实时超声动态监测及引导下,具备高效精准、安全及恢复时间短等优势^[17]。对比三种方式的治疗效果,研究显示输尿管软镜诊治肾微小结石率高达100%,而且术后平均离岗时间最短,仅为1.6周^[18]。对于飞行人员这一特殊群体,肾微小结石的早期安全治疗至关重要。

肾盏憩室是一种由于肾小管引流不畅而导致局部扩张形成的先天性畸形,通过一个细小的通道与肾脏的集合系统相通,由于局部引流不通畅,很容易形成结石,常规超声难与肾囊肿伴结石相鉴别。《民用航空人员体检合格证管理规则》规定憩室内结石自行排出可能性较小,观察30 d如结石大小、位置、数目均无明显变化且肾功能正常,可评定为合格,允许执行飞行任务;随诊观察过程中如果发现结石有脱落倾向则停止执行飞行任务,冲击波碎石排出后或经输尿管纤维软镜取石恢复正常后方允许其执行飞行任务^[8]。本研究USR组中5枚结石为术前利尿超声及薄层压腹CT诊断为憩室结石,因患者强烈要求,亦进行了超声引导下输尿管软镜诊断性治疗,术中注入生理盐水后,肾盂集合系统积水呈利尿超声表现,实时超声可见软镜的线状强回声不能顺利通过憩室壁,注入少量声诺维造影剂后,可见造影剂延通道填充入憩室内,同时可见结石在憩室内缓慢移动,此时超声还可引导软镜顺利到达憩室通道处,本组5例憩室结石因通道窄小(超声测量直径约1~1.5 mm),临床医师评估排出可能性较小,无手术指征,明确诊断后未作处理。

综上所述,在实时超声引导下进行输尿管软镜治疗肾微小结石手术中,实时超声能很好的全程动态支持软镜手术,并为之保驾护航,术中可准确判断结石数量、精确位置、发现特殊位置结石,如黏膜下结石,可对肾盏憩室结石是否需要手术清除结石,可联合应用超声造影剂进行手术指征评估,并实时引导软镜的路径,实时监控肾周的积液情况,及时为术者预警,极大地降低手术风险,极大地提升软镜手术的成功率、清石率,并明显缩短手术时间,满足了治疗飞行人员肾结石彻底清除肾结石和创伤小、恢复快的要求,可作为飞行人员无症状性肾微小结石治疗的首选方式。

参考文献

- [1]王广云,孔德文,王佳,等.中美军事飞行人员疾病谱主要疾病荟萃分析[J].空军医学杂志,2018,34(4):228-233
- [2]中国民用航空局.空勤人员和空中交通管制员体检鉴定医

- 学标准(AC-67FS-001)[S]. [2017-9-19]
- [3]刘玉华,郑军,翟丽红,等.2007~2010年度军事飞行人员住院疾病谱分析[J].军医进修学院学报,2012,33(12):1224-1226
- [4]李建业,吴君贤,郭和清,等.飞行人员肾结石成分分析及健康管理[J].空军医学杂志,2020,36(5):394-396
- [5]Zheng W,Beiko DT,Segura JW,et al. Urinary calculi in aviation pilots: what is the best therapeutic approach[J]. J Urol, 2002, 168(4):1341-1343
- [6]中国民用航空局.CCAR—67FS-R4民用航空人员体检合格证管理[Z]. [2018-11-16]
- [7]Porter WD,Rice GM. Urinary tract calculi in military aviators[J]. Aviat Space Environ Med, 2013,84(10):1041-1045
- [8]康丽,李硕,熊颖,等.托拉塞米联合葡萄糖快速利尿后超声技术诊断在役飞行员肾微小结石的临床价值[J].首都医科大学学报,2021,6(5):1076-1080
- [9]刘斌,崔亮,汪庆,等.CT平扫联合增强在民航飞行员肾结石鉴别诊断中的应用[J].中华航空航天医学杂志,2017,9(28):191-194
- [10]王捷.微创技术治疗肾结石的研究进展[J].微创医学,2017,12(2):237-239
- [11]李建业,郭和清,孙斌,等.微创腔镜手术技术在治疗飞行人员难治性上尿路小结石中的应用[J].中华航空航天医学杂志,2016,27(2):112-115
- [12]Assimos D, Krambeck A, MiUer NL, et al. Surgical management stones: american urological association/endoumological society guideline, PART II [J]. J Uml, 2016,196(4):1161-1169
- [13]陶荣镇,周爽,贾春萍,等.体外冲击波碎石后联合物理震动排石治疗上尿路结石的体会[J].临床泌尿外科杂志,2019,34(4):305-308
- [14]俞辉.输尿管软镜下钬激光碎石术治疗肾结石的临床效果分析[J].中外医学研究,2021,19(28):155-157
- [15]张少青,董效飞,孙晓磊,等.输尿管软镜与经皮肾镜治疗肾盏憩室结石临床疗效对比[J].现代泌尿外科杂志,2017,22(3):189-191
- [16]伦晓璐,王永传,周海军,等.输尿管软镜钬激光碎石术治疗肾结石临床疗效观察[J].微创泌尿外科杂志,2020,9(4):245-249
- [17]徐鑫,蒋召强,刁统祥,等.经皮肾镜取石术与输尿管软镜碎石术治疗肾结石的Meta分析[J].临床泌尿外科杂志,2017,32(5):365-369
- [18]王雪强,曾显奎,吴齐,等.输尿管软镜与输尿管硬镜下钬激光碎石术治疗老年输尿管上段结石对比[J].中国老年学杂志,2021,41(1):76-78
- [19]赵志强,李建业,郭和清,等.输尿管软镜在治疗体外冲击波碎石失败的飞行员肾脏小结石中的应用[J].微创泌尿外科杂志,2017,6(3):147-149