

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2021.07.024

输尿管软镜与超微通道经皮肾镜碎石术治疗直径<2cm肾结石的对照分析研究*

曲树新 刘 洋 姜 舟 刘 鹤 徐万海[△]

(哈尔滨医科大学附属第四医院 泌尿外科 黑龙江 哈尔滨 150001)

摘要 目的:对比分析输尿管软镜碎石术与超微通道经皮肾镜碎石术治疗直径<2 cm的肾结石的临床应用效果。**方法:**选取2017年7月~2019年11月间直径<2 cm肾结石患者200例作为研究对象,随机选择其中的100例患者采用输尿管软镜钬激光碎石术进行治疗(FURS组),另外的100例患者采用超微通道经皮肾镜钬激光碎石术进行治疗(UMP组),比较观察两组患者的手术相关指标,其中包括手术时间、术中出血量、清石率,以及患者术后下床活动时间、术后住院天数等指标的差异,同时记录两组患者术后并发症的情况。**结果:**两组手术均成功完成,未出现严重出血及邻近器官损伤等并发症,在清石率方面,两组均有较高水平,无统计学差异(98% vs 97%, $P>0.05$);在手术并发症发生率方面,差异无统计学意义(7% vs 8%, $P>0.05$);术中血红蛋白下降水平 FURS组少于UMP组(6.82 ± 2.27 vs 16.75 ± 4.92 , $P<0.01$);FURS组较UMP组术后下床活动时间(7.53 ± 2.24 vs 15.46 ± 2.61 , $P<0.01$)以及住院天数(3.46 ± 1.69 vs 6.15 ± 1.27 , $P<0.01$)更少,差异有统计学意义。**结论:**输尿管软镜钬激光碎石术与微通道经皮肾镜钬激光碎石术都可以成为直径<2 cm肾结石的有效治疗方法,但输尿管软镜钬激光碎石术的患者术中出血少,住院时间短,更为安全,疗效确切,更加具有微创优势,值得优先考虑。

关键词:输尿管软镜碎石术;微通道经皮肾镜碎石术;直径<2 cm肾结石

中图分类号:R692.4 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2021)07-1310-05

A Comparative Study of Treatment on Kidney Stone with a Diameter of Less Than 2cm Through Flexible Ureteroscope and Ultra Mini Percutaneous Nephrolithotripsy*

QU Shu-xin, LIU Yang, JIANG Zhou, LIU He, XU Wan-hai[△]

(Department of Urology, the Fourth Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin, Heilongjiang, 150001, China)

ABSTRACT Objective: To study the effect and safety based on a comparative analysis between flexible ureteroscope and ultra mini percutaneous nephrolithotomy to treat kidney stone with a diameter of less than 2cm. **Methods:** 200 patients suffering kidney stone with a diameter of less than 2cm were, 100 patients of which were treated by laser lithotripsy through flexible ureteroscope (FURS), and the other 100 patients of which were treated by laser lithotripsy through ultra mini percutaneous nephrolithotomy (UMP). The two groups of patients were observed and compared in terms of the time of operating, the blood loss, the time of getting out of bed after surgery, the stone clearance rate, the time of hospital stay, and the incidence of postoperative complications. **Results:** The two groups of patients have neither been punctured, nor have failed in placing the scope. The position of double J tube was normalized after 3-6 days of postoperative. There are no significant differences concerning the incidence rate of complications and stone clearance ($P>0.05$); for blood loss in surgery, time of operative, time of getting out of bed after operative, the FURS group are all less than the UMP group, and the differences are of statistical significance ($P<0.01$). There are 5 cases of complications for the FURS group, but the symptoms recover soon after suitable treatment. Transfer surgery is never needed. In comparison, there is no complications such as blood loss or serious inflammation needed deal with in the UMP group. **Conclusions:** Compared with UMP, FURS is safer with higher comfort and better effect. In clinical treatment of kidney stone with a diameter of less than 2 cm, FURS should be given priority.

Key words: FURS; UMP; Kidney stone with a diameter of less than 2cm

Chinese Library Classification(CLC): R692.4 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2021)07-1310-05

前言

肾结石是泌尿外科最常见的疾病之一,临床表现主要以血尿、腰腹部绞痛、腹胀等,对患者身心健康产生极大的影响^[1,2]。

* 基金项目:黑龙江省财政资助科研基金项目(GA19C001)

作者简介:曲树新(1980-),男,硕士研究生,主要研究方向:泌尿外科疾病诊治,E-mail:qushuxin@sohu.com

[△] 通讯作者:徐万海(1974-),男,博士生导师,教授,主要研究方向:泌尿系肿瘤,E-mail:xuwanhai@hrbmu.edu.cn

(收稿日期:2020-06-19 接受日期:2020-07-25)

在临床上,手术是治疗肾结石的首选方式,近年来,随着医疗技术的不断发展,微创技术的不断提高,输尿管软镜和经皮肾镜碎石术成为临床常用的两种微创的手术方式,由于这两种术式均可有效清除结石、降低手术风险,因此受到广大医疗工作者的青睐,但哪一种手术方式更加适合患者,疗效更优,目前仍存在一定争议^[3,4]。鲁可权等学者报道:直径 ≤ 2 cm的肾结石超微经皮肾镜更能明显降低手术时间、住院费用,减少术后 ESWL 的次数^[5,6];而在皇甫幼让的研究中表明,输尿管软镜更能体现出微创优势,有利于患者的快速恢复^[1];Fayad AS 在超微经皮肾镜和输尿管软镜治疗直径 ≤ 2 cm 肾结石随机对照研究显示,两种手术在清石率上无差别,但是超微经皮肾镜术中并发症更多,而输尿管软镜手术操作时间更长^[7]。鉴于此,本研究对直径 <2 cm 肾结石患者进行两种手术方式的对比,观察微通道经皮肾镜("ultra-mini PCNL", UMP)与输尿管软镜激光碎石术(flexible ureteroscopy, FURS)治疗的疗效与预后,旨在为肾结石患者在手术方式的选择上提供可靠依据。现报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取在本科室就诊的 200 例直径 <2 cm 的肾结石患者作为研究对象,整个诊疗过程均经患者知情同意。200 例患者中男性 108 例,女性 92 例。平均年龄 48 岁(21~71)岁,病程 1~6 日,平均 3.5 天。临床表现为腰部胀痛 106 例,腹胀食欲减退、恶心、呕吐 58 例,尿路刺激症状 70 例,镜下及肉眼血尿症状 114 例;所有患者均行泌尿系三维 CT 检查和肾脏彩超检查,诊断为单侧肾结石,且结石直径 <2 cm。UMP 组患者 100 例,男 58 例,女 42 例。结石大小(统一通过彩超测量)平均为(0.9 cm $\times$ 2.0 cm)0.5 cm~0.7 cm $\times$ 1.8 cm~2.0 cm。FURS 组患者 100 例,男 60 例,女 40 例。结石大小(统一通过彩超测量)平均为(0.8 cm $\times$ 1.9 cm)0.4 cm~0.6 cm $\times$ 1.6 cm~2.0 cm。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 均行泌尿系三维 CT 检查和肾脏彩超检查确诊为单侧肾结石,且结石直径 <2 cm;知情研究内容,签署知情同意书;无手术禁忌证、凝血功能障碍。

1.2.2 排除标准 1)患有免疫系统;2)合并先天性心脏病、及严重肝肾脏器功能不全;3)患有其他部位的肿瘤;4)伴有严重全身感染者。

1.3 治疗方法

UMP 组:患者采用全身麻醉,先取截石位,利用输尿管镜将 F5 去顶输尿管沿导丝逆行置入患侧输尿管,导管直至结石处,在膀胱内留置 18F 双腔气囊尿管,输尿管导管与尿管利用丝线固定,防止脱出。改为俯卧位,垫高患侧;超声定位患侧肾脏,在超声引导下于第 12 肋下肩胛下角线至腋后线范围内穿刺进入目标肾盏,见有尿液流出后表明穿刺成功;沿针鞘置入导丝进入肾盏,拔出针鞘,沿导丝利用筋膜扩张器逐步扩张肾通道至 F16 后,留置穿刺鞘,完成经皮肾取石超微通道的建立;固定导丝,保证通道不丢失,输尿管镜沿穿刺鞘进入肾盏,明确结石位置后,沿输尿管镜操作鞘置入钬激光光纤,小功率蚕食结石,将结石粉末化,较大直径结石利用抓钳抓取;镜下确认无结石残留后,将导丝从输尿管导管逆行置于肾盂,从穿刺鞘抓

取,沿导丝放置双 J 管,一个月后拔出,沿穿刺鞘放置 F16 肾造瘘管,术后留置 3~5 天。

FURS 组:患者采用全身麻醉,麻醉满意后取截石位,经尿道先置入 1 根 F12 普通导尿管引流尿液。F8-9.8 输尿管硬镜在直视下轻柔地经尿道进入膀胱,轻轻挑起输尿管口,将导丝置入输尿管内,借助导丝的引导,将输尿管硬镜由输尿管开口缓慢进入肾盂,仔细探查目标肾盂及输尿管,退镜,并留置导丝;将 14F 输尿管软镜扩张鞘用生理盐水充分润滑,沿着导丝缓慢置入,拔出内鞘,经镜鞘置入输尿管软镜,缓慢注水保持术野清晰,确认结石位置后,插入 200 μ m 钬激光光纤将结石粉末化,粉碎为直径 <2 mm 的颗粒,对于直径较大的结石可借助取石篮取出;手术结束后,缓慢退出输尿管软镜,边退边检查输尿管壁有无损伤,留置导丝,拔出镜鞘,在导丝的引导下留置 F5 双"J"管,术后膀胱内留置 F16 双腔硅胶导尿管 1 根。

1.4 观察项目

记录两组术后下床活动时间、手术时间、血红蛋白下降水平、住院时间等指标;术后 4 周经腹部超声检查,超声下无结石或结石直径 <2 mm 视为清石成功,统计两组结石清除率;记录两组术后 4 周并发症发生情况,包括血尿、发热、漏尿等。

1.5 统计学方法

使用 SPSS 17.0 统计学软件对采集的数据进行分析处理。计数资料均以 n (%)来表示,两组间比较采用 χ^2 检验进行分析;计量资料均以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,两组间比较采用 t 检验。以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 UMP 组和 FURS 组患者术前各项参数指标比较

记录两组患者的术前资料:包括患者的年龄、性别、结石的大小、结石的密度及患者体质指数和血红蛋白、肌酐的数值,经统计学分析,两组术前资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

2.2 UMP 组和 FURS 组患者围手术期指标比较

记录两组患者在术后下床活动时间、手术时间、血红蛋白下降水平、住院时间上的差异,结果显示,FURS 组均明显低于 UMP 组,经统计学软件分析,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。

2.3 UMP 组和 FURS 组患者结石清除、并发症发生情况比较

观察两组患者结石清除率、并发症发生率对比,利用统计学软件分析,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 3。

3 讨论

肾结石仍然是全世界最常见的泌尿系统问题之一^[8,9]。欧洲泌尿学指南研究推荐冲击波碎石术(extracorporeal shock-wave lithotripsy, ESWL) 是对于小于 1 cm 的肾盏下段结石的首选的治疗方法,然而对于大于 2 cm 的肾结石,首选的治疗方法是经皮肾镜取石术(percutaneous nephrolithotomy, PCNL),但直径位于 1~2 cm 之间结石的灰色地带一线治疗方法目前仍然是有争议的^[10]。ESWL 是一种无麻醉的微创手术,并发症极少^[11]。然而,在最近的研究中,用 ESWL 处理肾结石的无结石率(stone free rate, SFR)仅在 37~68%之间^[10]。SWL 的疗效受结石大小、结石

表 1 两组患者术前情况比较
Table 1 The preoperative parameters

Variable	UMP	FURS	P value
Mean (SD; range)			
Age, years	48.82±11.18	50.25±11.71	0.697
Stone size, mm	15.38±2.35	14.83±2.87	0.186
Density (HU)	869.09±177.84	889.08±171.23	0.924
Sex, n			
Males	58	60	0.852
Females	42	40	
Body mass index (kg/m ²)	24.41±3.11	24.83±3.54	0.992
Preoperative			
Hb, g/dL	14.98±1.11	14.55±1.68	0.967
Cr	69.77±10.21	71.73±10.67	0.668

表 2 两组患者围手术期指标比较($\bar{x}\pm s$)
Table 2 Comparison of perioperative indicators between two groups($\bar{x}\pm s$)

Variable	n	Postoperative out-of-bed activity time (h)	operation time(min)	Hb levels loss (g/L)	postoperative hospital stay(d)
UMP	100	15.46±2.61	55.32±8.84	16.75±4.92	6.15±1.27
FURS	100	7.53±2.24*	40.41±6.64*	6.82±2.27*	3.46±1.69*
t		20.468	11.585	16.667	13.747
P		0.00	0.00	0.00	0.00

与 UMP 组比较, * $P < 0.05$ 。

表 3 两组结石清除率及并发症的比较
Table 3 Comparison of stone clearance rate and complication rate between two groups

Variable	n	complication rate [n(%)]				Stone clearance rate[n(%)]
		Blood in the urine	fever	Leakage of urine	Occurrence rate	
UMP	100	2(2.00)	2(2.00)	3(3.00)	7(7.00)	98(98.00)
FUR	100	3(3.00)	2(3.00)	3(3.00)	8(8.00)	97(97.00)
χ^2					0.07	0
P					0.79	0.99

成分、下盏角、患者体质等因素的影响,可能会降低 SWL 的疗效,增加复发率^[12,13]。肾结石的微创治疗的另一个里程碑是 PCNL^[14,15]。尽管 PCNL 是成功率最高的一线治疗方法,但其较大的创伤性和并发症发生率促使人们寻找新的替代疗法。

传统的 PCNL 的主要缺点是需要使用一个大的鞘(32F),可能导致出血、邻近器官损伤、术后疼痛、长时间住院和尿瘘等并发症^[16,17]。这些并发症的出现与穿刺通道的孔径密切相关,因此为了减少并发症,PCNL 的穿刺通道也逐步缩小,从而衍生出微创 PCNL 技术(超微经皮肾镜取石术, "ultra-mini PCNL", UMP)^[18,19]。UMP 主要通过建立经皮肾取石通道,经通道插入套管鞘,从而避免结石进入肾盂,提高结石清除率^[20]。但微通道经皮肾镜激光碎石术操作孔较小,导致取石速度慢,从而延长手术时间,且有研究表明,该术式建立经皮取石通道过程中会给机体带来明显的医源性损伤,影响患者术后康复^[21-23]。一项大规

模的前瞻性研究发现,在严格的计算机断层扫描(CT)评估中,UMP 可以达到较高的取石率(82%),并发症发生率为 5%^[24]。

随着激光和光纤技术的发展,输尿管软镜被用来治疗体积较大的肾结石,由于其取石率高,并发症少,二次手术率低,人们对这种手术的热情也越来越高,输尿管软镜激光碎石术无需建立经皮取石通道,借助自然通道即可完成手术操作,从而减轻了对机体的创伤^[25]。输尿管软镜的优势为:镜体较为细软,前端可弯曲便于灵活操控,能够直视下通过狭窄的输尿管部位进入肾盂,在术中可有效探查结石位于各个肾盏情况、有无结石残留及结石是否发生上移,进而确保结石清除效果。在输尿管软镜鞘的保护下,可避免损伤输尿管,且镜体与管鞘之间留有间隙,利于释放冲洗液,避免增加肾盂内的压力,从而避免损伤肾功能^[23,26]。近年来,输尿管软镜逐渐成为小于 2 cm 肾结石的首选治疗方法,并成为 PCNL 的替代品^[7,27,28]。在早期的研究中,

UMP 和 FURS 治疗中尿结石的疗效和并发症发生率相似。然而,UMP 和 FURS 具有较高的取石率和较低的并发症发生率。Wilhelm 等人的也报道了使用 UMP 和 FURS 治疗中尿结石是安全且高效的,UMP 组的手术时间和住院时间更长。此外,两种治疗方法术后镇痛要求相当,患者满意度评分较高^[29]。

在我们的研究中,我们比较了两组手术治疗方式治疗在 1~2 cm 之间下极肾结石的效果。结果表明:术前参数两组组间无显著性差异,包括患者数统计,结石大小,密度或体质指数。输尿管软镜的平均使用时间比 UMP 组短, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。Wilhelm 等之前的研究结果表明:与 UMP 相比,输尿管软镜的手术时间更短^[29]。由于较长的手术时间与肾结石术后并发症有关,尤其是与感染密切相关。因此,必须严格限制肾结石的手术时间,因此手术时间对于手术方式的选择是一个比较有价值的指标^[29]。在我们的研究中发现,与 UMP 组的手术时间相比,输尿管软镜组的时间明显缩短($P<0.05$),说明输尿管软镜可能是治疗小于 2 cm 肾结石的优先考虑的选择。然而,Schoenthaler 等人的研究发现,输尿管软镜组的手术时间和住院时间和 UMP 组之间无显著性差异^[30]。

在早期的一项研究中表明,UMP 的并发症发生率为 5%,且大多数并发症是轻微的^[7],但是在我们的研究中,我们 UMP 组的并发症发生率是 2%,这可能是因为我们相对较少使用 UMP 的经验,以至于样本量不足导致统计的偏差。Kumar 等人报道,FURS 组的并发症为 11.1% ($P=0.21$),最常见的并发症分别为严重疼痛和尿路感染^[24]。Bas 等人研究发现,FURS 组术后并发症发生率为 13.3%,术中并发症发生率为 5.9%,术后并发症发生率为 7.3%,进一步分析发现,结石数目、先天性肾脏异常是可能影响并发症的主要因素^[31]。在本研究中,总体而言 UMP 组的并发症发生率与 FURS 组没有明显的区别,两组间的并发症发生率无统计学差异。

在本研究中,我们更专注于两种术式对患者的围手术期指标及患者预后的影响,与其他的学者研究相似^[32],我们的结果显示,在 FURS 组中,患者的术后下床活动时间、住院时间及手术时间均短于 UMP 组,血红蛋白下降数值也显著少于 UMP 组,这充分的说明在直径 <2 cm 的结石治疗中相较于微通道经皮肾镜激光碎石术的治疗,输尿管软镜激光碎石术治疗更具微创、手术时间短、术后恢复快等优点^[33]。对于结石患者来说,结石清除率是评估手术成功与否的重要标志,而术后并发症是评估手术安全性的重要指标。两组患者在并发症发生率、结石清除率上无明显差异,表明这两种术式均可成为有效治疗直径 <2 cm 肾结石的可选方案,并且安全性较高。

综上所述,对于直径 <2 cm 肾结石患者,输尿管软镜激光碎石术更具微创优势,创伤小,恢复时间短,利于临床应用推广。

参考文献(References)

- [1] 皇甫幼让. 微通道经皮肾镜与输尿管软镜激光碎石术治疗直径 <2 cm 肾结石临床疗效比较 [J]. 实用中西医结合临床, 2019, 19(5): 114-116
- [2] 董传江, 谢宗兰, 张路生, 等. 输尿管软镜与微通道经皮肾镜碎石术治疗肾结石的疗效比较 [J]. 临床泌尿外科杂志, 2016, 31(5): 453-455
- [3] 冯瑞, 李中兴, 葛广成, 等. 超微通道经皮肾镜与组合式输尿管软镜治疗上尿路结石比较性研究 [J]. 临床泌尿外科杂志, 2018, 33(2): 121-125
- [4] 安宇, 黄建林, 张峰, 等. 输尿管软镜与经皮肾镜钬激光碎石术对肾结石患者肾功能的影响 [J]. 现代生物医学进展, 2015, 15(35): 6863-6866
- [5] 鲁可权, 陈晨, 王臣, 等. 超微经皮肾镜与输尿管软镜治疗直径 ≤ 2 cm 肾结石的效果分析[J]. 东南国防医药, 2018, 20(3): 254-257
- [6] 王亚园, 许长宝, 褚校涵, 等. 超微经皮肾镜与输尿管软镜治疗直径 2~3cm 高 CT 值肾结石疗效对比[J]. 实用医学杂志, 2018, 34(13): 2181-2184
- [7] Fayad AS, Elsheikh MG, Ghoneima W. Tubeless mini-percutaneous nephrolithotomy versus retrograde intrarenal surgery for lower calyceal stones of 2 cm: A prospective randomised controlled study [J]. Arab J Urol, 2017, 15(1): 36-41
- [8] Turk C, Petrik A, Sarica K, et al. EAU Guidelines on Interventional Treatment for Urolithiasis[J]. Eur Urol, 2016, 69(3): 475-482
- [9] Moudi E, Hosseini SR, Bijani A. Nephrolithiasis in elderly population; effect of demographic characteristics [J]. J Nephropathol, 2017,6(2): 63-68
- [10] Albala DM, Assimos DG, Clayman RV, et al. Lower pole I: a prospective randomized trial of extracorporeal shock wave lithotripsy and percutaneous nephrostolithotomy for lower pole nephrolithiasis-initial results[J]. J Urol, 2001, 166(6): 2072-2080
- [11] Obek C, Onal B, Kantay K, et al. The efficacy of extracorporeal shock wave lithotripsy for isolated lower pole calculi compared with isolated middle and upper calyceal calculi [J]. J Urol, 2001, 166(6): 2081-2084; discussion 2085
- [12] Monga M, Oglevie S. Minipercutaneous nephrolithotomy [J]. J Endourol, 2000, 14(5): 419-421
- [13] Ozturk U, Sener NC, Goktug HN, et al. Comparison of percutaneous nephrolithotomy, shock wave lithotripsy, and retrograde intrarenal surgery for lower pole renal calculi 10-20 mm [J]. Urol Int, 2013, 91(3): 345-349
- [14] El-Nahas AR, Ibrahim HM, Youssef RF, et al. Flexible ureterorenoscopy versus extracorporeal shock wave lithotripsy for treatment of lower pole stones of 10-20 mm [J]. BJU Int, 2012, 110(6): 898-902
- [15] Ganpule AP, Bhattu AS, Desai M. PCNL in the twenty-first century: role of Microperc, Miniperc, and Ultraminiperc [J]. World J Urol, 2015, 33(2): 235-240
- [16] Srisubut A, Potisat S, Lojanapiwat B, et al. Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) versus percutaneous nephrolithotomy (PCNL) or retrograde intrarenal surgery (RIRS) for kidney stones[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2009(4): CD007044
- [17] Mahmood SN, Aziz BO, Tawfeeq HM, et al. Mini- versus standard percutaneous nephrolithotomy for treatment of pediatric renal stones: is smaller enough?[J]. J Pediatr Urol, 2019, 15(6): 664 e661-664 e666
- [18] De S, Autorino R, Kim FJ, et al. Corrigendum re: "Percutaneous Nephrolithotomy Versus Retrograde Intrarenal Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis" [J]. Eur Urol, 2016, 69(4): e85
- [19] Pan J, Chen Q, Xue W, et al. RIRS versus mPCNL for single renal stone of 2-3 cm: clinical outcome and cost-effective analysis in

- Chinese medical setting[J]. Urolithiasis, 2013, 41(1): 73-78
- [20] Agrawal MS, Agarwal K, Jindal T, et al. Ultra-mini-percutaneous nephrolithotomy: A minimally-invasive option for percutaneous stone removal[J]. Indian J Urol, 2016, 32(2): 132-136
- [21] 张刚. 标准通道与微通道经皮肾镜取石术对肾结石患者结石清除率和血清炎症因子影响的对比研究 [J]. 解放军预防医学杂志, 2018, 36(1): 87-90
- [22] 徐宝海, 江铎. 标准与微通道经皮肾镜取石术治疗肾结石效果分析[J]. 陕西医学杂志, 2018, 47(1): 29-31
- [23] 杨文增, 崔振宇, 安丰, 等. 输尿管软镜与微通道经皮肾镜在输尿管上段结石治疗中的对比研究 [J]. 中国内镜杂志, 2016, 22(11): 11-14
- [24] Kumar A, Kumar N, Vasudeva P, et al. A prospective, randomized comparison of shock wave lithotripsy, retrograde intrarenal surgery and miniperc for treatment of 1 to 2 cm radiolucent lower calyceal renal calculi: a single center experience[J]. J Urol, 2015, 193(1): 160-164
- [25] Lee JW, Park J, Lee SB, et al. Mini-percutaneous Nephrolithotomy vs Retrograde Intrarenal Surgery for Renal Stones Larger Than 10 mm: A Prospective Randomized Controlled Trial[J]. Urology, 2015, 86(5): 873-877
- [26] 曾锋, 曾令浩. 微通道(双通道)经皮肾镜碎石取石术治疗复杂性肾结石的临床疗效[J]. 实用临床医药杂志, 2015, 19(21): 113-114
- [27] Resorlu B, Unsal A. Comparison of percutaneous nephrolithotomy and retrograde flexible nephrolithotripsy for the management of 2-4 cm stones: a matched-pair analysis [J]. BJU Int, 2012, 109 (2): E4-5; author reply E5-6
- [28] Mi Y, Ren K, Pan H, et al. Flexible ureterorenoscopy (F-URS) with holmium laser versus extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) for treatment of renal stone <2 cm: a meta-analysis [J]. Urolithiasis, 2016, 44(4): 353-365
- [29] Wilhelm K, Hein S, Adams F, et al. Ultra-mini PCNL versus flexible ureteroscopy: a matched analysis of analgesic consumption and treatment-related patient satisfaction in patients with renal stones 10-35 mm[J]. World J Urol, 2015, 33(12): 2131-2136
- [30] Schoenthaler M, Wilhelm K, Hein S, et al. Ultra-mini PCNL versus flexible ureteroscopy: a matched analysis of treatment costs (endoscopes and disposables) in patients with renal stones 10-20 mm [J]. World J Urol, 2015, 33(10): 1601-1605
- [31] Bas O, Tuygun C, Dede O, et al. Factors affecting complication rates of retrograde flexible ureterorenoscopy: analysis of 1571 procedures-a single-center experience[J]. World J Urol, 2017, 35(5): 819-826
- [32] Zhang H, Hong TY, Li G, et al. Comparison of the Efficacy of Ultra-Mini PCNL, Flexible Ureteroscopy, and Shock Wave Lithotripsy on the Treatment of 1-2 cm Lower Pole Renal Calculi[J]. Urol Int, 2019, 102(2): 153-159
- [33] Jiao B, Luo Z, Xu X, et al. Minimally invasive percutaneous nephrolithotomy versus retrograde intrarenal surgery in surgical management of upper urinary stones - A systematic review with meta-analysis[J]. Int J Surg, 2019, 71: 1-11

(上接第 1359 页)

- [21] Liu C, Chen Z, Li W, et al. Vitamin D Enhances Alveolar Development in Antenatal Lipopolysaccharide-Treated Rats through the Suppression of Interferon- γ Production [J]. Front Immunol, 2017, 8(7): e1923
- [22] Makariou SE, Elisaf M, Challa A, et al. No effect of vitamin D supplementation on cardiovascular risk factors in subjects with metabolic syndrome: a pilot randomised study [J]. Arch Med Sci Atheroscler Dis, 2017, 2(12): 52-60
- [23] Davidson JA, Urban TT, Tong S, et al. Alkaline Phosphatase Activity and Endotoxemia After Infant Cardiothoracic Surgery [J]. Shock, 2019, 51(3): 328-336
- [24] Dipaola F, Molleston JP, Gu J, et al. Antimicrobials and Antiepileptics Are the Leading Causes of Idiosyncratic Drug-induced Liver Injury in American Children [J]. J Pediatr Gastroenterol Nutr, 2019, 69(2): 152-159
- [25] Duan G, Kwda A. Effect of long term inhaled corticosteroid therapy on adrenal suppression, growth and bone health in children with asthma[J]. PLoS One, 2019, 19(1): e411
- [26] Fusch C, Beck-Nielsen SS, Mughal Z, et al. FGF23 and its role in X-linked hypophosphatemia-related morbidity[J]. Nutrients, 2019, 14 (1): e58
- [27] Min L, Chunyan W, Biaoxue R. Effects of valproic acid on skeletal metabolism in children with epilepsy: a systematic evaluation and meta-analysis based on 14 studies[J]. BMC Pediatr, 2020, 20(1): e97
- [28] Mo M, Wang S, Chen Z, et al. A systematic review and meta-analysis of the response of serum 25-hydroxyvitamin D concentration to vitamin D supplementation from RCTs from around the globe[J]. Eur J Clin Nutr, 2019, 73(6): 816-834
- [29] Newton DA, Baatz JE, Kindy MS, et al. Vitamin D binding protein polymorphisms significantly impact vitamin D status in children[J]. Pediatr Res, 2019, 86(5): 662-669
- [30] Ruiz-Ojeda FJ, Anguita-Ruiz A, Leis R, et al. Genetic Factors and Molecular Mechanisms of Vitamin D and Obesity Relationship [J]. Ann Nutr Metab, 2018, 73(2): 89-99
- [31] Siminoski K, Macdonald K, Kluthe CL, et al. Sunlight exposure, consumption of vitamin D-rich foods and vulvovaginal candidiasis in an African population: a prevalence case-control study [J]. Eur J Clin Nutr, 2020, 74(3): 518-526
- [32] Ivarez Zaragoza C, Vasquez-Garibay EM, García Contreras AA, et al. Densidad mineral ósea e indicadores bioquímicos y hormonales en niños con parálisis cerebral cuadriplejica [J]. Nutr Hosp, 2019, 36(3): 517-525
- [33] Benevides GN, Miura IK, Person NC, et al. Lysosomal acid lipase deficiency in Brazilian children: a case series [J]. J Pediatr (Rio J), 2019, 95(5): 552-558