

# 改良球囊扩张和传统球囊扩张建立经皮肾通道 治疗无积水肾结石的比较

文春森<sup>1</sup> 刘宇<sup>1</sup> 张龙<sup>1</sup> 李松超<sup>1</sup> 贾占奎<sup>1</sup> 杨锦建<sup>1</sup>

**[摘要]** 目的:探讨超声引导下改良球囊扩张法建立无积水肾皮肾通道的安全性和有效性,并与传统球囊扩张法比较。方法:收集2017年3月—2021年3月就诊于郑州大学第一附属医院泌尿外科无积水肾结石患者的临床资料,对行改良球囊扩张法及传统球囊扩张法建立皮肾通道患者的临床资料进行倾向性匹配及回顾性分析。结果:倾向性评分匹配后,共有80例(40对)患者纳入研究,其中改良球囊扩张组40例和传统球囊扩张组40例,2组患者的临床资料一致性较好。改良球囊扩张组建立通道一次性成功率高于传统球囊扩张组(97.5% vs. 80.0%),差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。改良球囊扩张组结石清除率高于传统球囊扩张组(85.0% vs. 75.0%),但差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。改良球囊扩张组术中建立通道的时间较传统球囊扩张组长[(8.0 ± 1.4) min vs. (6.3 ± 1.8) min],差异有统计学意义( $P < 0.05$ );但改良球囊扩张组的总体手术时间较传统球囊扩张组更短[(68.7 ± 9.8) min vs. (73.6 ± 12.0) min],差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。2组患者在出血量、输血率及术后并发症等方面比较差异无统计学意义。结论:改良球囊扩张组建立经皮肾镜通道治疗无积水肾结石患者,可显著提高一次建立通道成功率,缩短总体手术时间。改良球囊扩张建立经皮肾通道方法精准可靠,能明显提高手术安全性。

**[关键词]** 肾结石;球囊扩张;经皮肾镜碎石取石术

**DOI:**10.13201/j.issn.1001-1420.2022.04.009

**[中图分类号]** R692.4 **[文献标志码]** A

## Comparative study between improved and traditional balloon dilatation in establishing percutaneous renal channels for treatment of renal calculus patients with non-dilated collecting system

WEN Chunsen LIU Yu ZHANG Long LI Songchao JIA Zhankui YANG Jinjian

(Department of Urology, First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou, 450052, China)

Corresponding author: YANG Jinjian, E-mail: yangjinjian@126.com

**Abstract Objective:** To compare the efficacy and security between improved balloon dilatation and conventional balloon dilatation for channel establishment in percutaneous nephrolithotomy (PCNL) for renal calculus patients with non-dilated collecting system. **Methods:** Clinical data of renal calculus patients with non-dilated collecting system in the department of urology of First Affiliated Hospital of Zhengzhou University from March 2017 to March 2021 were collected, and propensity matching analysis and retrospective analysis of the clinical data of patients with improved balloon dilatation method and traditional balloon dilatation method were conducted. **Results:** Eighty pairs of patients were enrolled in the study after propensity score matching. The clinical data of the two groups of patients were well balanced. The success rates of access at the first time of two groups were 97.5% and 80.0% ( $P < 0.05$ ), respectively. The stone clearance rates were 85.0% and 75.0% ( $P > 0.05$ ), respectively. The average time of establishing the renal access of two groups were (8.0 ± 1.4) min and (6.3 ± 1.8) min ( $P < 0.05$ ), but the overall surgical time of two groups were (68.7 ± 9.8) min and (73.6 ± 12.0) min ( $P < 0.05$ ). Additionally, there was no difference in terms of incidence of complications or incidence of blood transfusion between the two groups. The difference was not statistically significant in blood loss ( $P > 0.05$ ). **Conclusion:** The establishment of percutaneous nephroscopy channel for renal calculus patients with non-dilated collecting system can significantly improve the success rate at the first time channel establishment and shorten the overall surgical time. The improved balloon dilatation is accurate and reliable, which can significantly improve the surgical safety.

**Key words** renal calculus; balloon dilatation; percutaneous nephrolithotomy

肾结石是泌尿外科的常见疾病,近年随着技术及器械的飞速发展,经皮肾镜取石术(percutaneous

nephrolithotripsy, PCNL)逐步取代开放手术,在肾结石领域中扮演着重要角色<sup>[1-2]</sup>。而 PCNL 成功的关键是能精确的建立 PCNL 通道<sup>[3]</sup>。球囊扩张法作为新兴的通道扩张方法,可实现全程超声监控下

<sup>1</sup> 郑州大学第一附属医院泌尿外科(郑州,450052)

通信作者:杨锦建, E-mail: yangjinjian@126.com

行经皮肾通道建立,使通道更加精准。但对于不伴肾积水的鹿角形结石及肾盏结石的目标盏结石周围空间较小,导丝及球囊扩张导管准确放置困难,如何精确放置球囊扩张导管对经皮肾通道建立至关重要。鉴于无肾积水行传统超声下球囊扩张时,球囊前段显示不清,我院创新性尝试改良球囊扩张法,其可实现输尿管镜直视下放置球囊扩张导管。本研究分析我院在超声引导下经皮肾镜手术的 109 例无积水肾结石患者的临床资料,比较超声引导下改良球囊扩张与传统球囊扩张建立标准经皮肾镜通道治疗无积水肾结石的有效性与安全性,旨在探索无积水肾结石更合适的经皮肾通道扩张的方法,现报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

分析 2017 年 3 月—2021 年 3 月就诊于我院泌尿外科行单通道经皮肾镜手术的 109 例患者的临床资料。根据术中经皮肾通道扩张方式不同分为改良球囊扩张组 44 例和传统球囊扩张组 65 例。术前均行超声或泌尿系 CTU 确诊为肾结石。

### 1.2 手术方法

所有手术均由 3 位高年资医师在全麻下完成。取截石位,于术侧置留 F6 输尿管支架管,建立目标肾盏人工肾积水后改俯卧位,超声实时引导下定位穿刺,穿刺点位于第 11 肋间或第 12 肋缘下,尽可能穿刺至目标肾盏的穹窿部,穿刺成功时可见尿液溢出或可抽出少量尿液,将 J 形金属导丝通过穿刺针芯置入集合系统后,退出穿刺针。改良球囊扩张组先沿 J 形金属导丝行筋膜扩张器扩张至 10F,再沿导丝置入球囊扩张导管,建立 24F 标准经皮肾工作通道;传统球囊扩张组经筋膜扩张器逐层扩张至 F16 后,沿 1 次性可撕开鞘置入输尿管镜(F8.0/9.8 硬性),确认通道位置良好,必要时调整导丝位置(图 1),输尿管镜直视下延导丝置入球囊扩张导管至目标肾盏(图 2),建立 24F 标准经皮肾工作通道。置入肾镜至目标肾盏,找到结石后应用气压弹道碎石和负压混合动力清石系统取石。最大程度清理肾结石,留置双 J 管、22F 肾造瘘管,术毕。

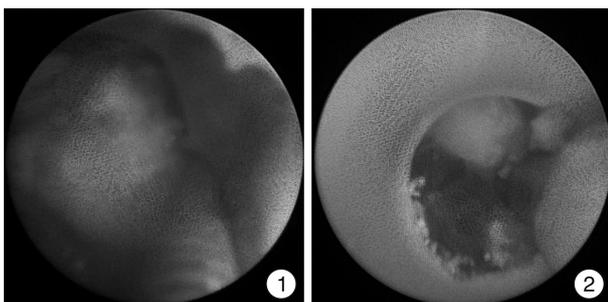


图 1 输尿管镜直视下调整导丝位置; 图 2 输尿管镜直视下导丝引导下放置球囊扩张导管

### 1.3 监测指标

记录术中是否一次性成功建立通道、通道建立时间、手术时间、出血量及结石清除率。出血量计算方法出血量(mL)=术中灌注液体总量(mL)×灌注液血红蛋白浓度(g/L)/术前血液血红蛋白浓度(g/L)。记录患者围手术期是否使用镇痛剂,有无发热、输血、胸腔积液、气胸、腹腔积液、尿外渗、休克、脓毒症等并发症,术后并发症分类采用 Clavien-Dindo 系统<sup>[4]</sup>。所有患者均随访 3 个月以上。通道建立成功为工作鞘的远端进入目标盏内且没有损伤目标肾盏漏斗部。通道建立失败为工作鞘置入过深、过浅或偏离目标肾盏。通道建立时间为从开始穿刺至肾镜准确置入预定肾盏的时间。手术时间为从置入输尿管导管开始至成功留置肾造瘘管的时间。既往患肾手术史定义为既往患肾行肾切开取石术或 PCNL。高年资医生为可熟练行 PCNL 并有 5 年以上 PCNL 经验。结石清除为术后 3 个月后泌尿系 X 线片(阴性结石则行肾脏 CT 平扫检查)或超声检查证实无残石或残石直径<4 mm。

### 1.4 统计学方法

采用 SPSS 26.0 软件进行统计学分析,符合正态分布的计量资料,以  $\bar{X} \pm S$  表示,2 组资料比较采用 *t* 检验。计数资料以 % 表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。使用 logistic 回归分析和变量(年龄、性别、体质量指数、结石最大直径、既往患肾手术史及结石类型等)进行倾向性匹配分析。倾向性评分匹配方法用于均衡 2 组患者基本资料。检验水准为  $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

### 2.1 基线资料

倾向性匹配分析前,2 组患者从结石类型和既往患肾手术史比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表 1。选用邻近匹配法进行 1:1 匹配,结果共有 80 例(40 对)患者匹配成功,倾向性匹配分析后,2 组各项临床资料比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 2。

### 2.2 2 组患者手术结果分析

2 组 80 例患者手术均获成功。在改良球囊组 40 例患者中一次性成功建立经皮肾标准通道 39 例,成功率 97.50%,失败的 1 例为通道偏离目标肾盏。传统球囊扩张组 40 例患者中一次性建立经皮肾标准通道 32 例,成功率 80.0%,失败的 8 例中有 3 例通道过浅,2 例通道过深,2 例通道偏离目标肾盏,1 例导丝丢失,此 8 例均通过导丝引导调整导管位置或重新穿刺最终成功建立通道。改良球囊组中 5 例有既往肾脏手术史,均一次性成功建立经皮肾通道,而传统球囊扩张组 5 例既往肾脏手术史,有 3 例一次性建立通道成功,2 例失败,其中 1 例因通道过浅,另 1 例因导丝丢失失败。改良球囊

扩张组较传统球囊扩张组比较,在建立经皮肾镜通道一次性成功率更高、通道建立时间较长、手术时间更短,结石清除较高。2组在出血量、输血及围手术期并发症等方面比较,差异无统计学意义。共18例患者出现术后并发症,其中传统球囊扩张组8例,Clavien I级7例,包括4例发热、3例使用镇痛剂;Clavien II级1例,为输血,传统球囊扩张组10例,Clavien I级8例,包括5例发热、3例使用镇痛剂;Clavien II级2例,均为输血。2组均未出现气胸、毗邻脏器损伤、集合系统穿孔、休克等严重并发症,见表3。

表1 倾向性匹配分析前2组临床一般资料

项目	例(%), $\bar{X} \pm S$		$t/\chi^2$	P值
	改良球囊 扩张组 (n=44)	传统球囊 扩张组 (n=65)		
性别			0.31	0.434
男	28(63.63)	46(70.77)		
女	16(36.37)	19(29.23)		
结石类型			7.00	0.030
完全鹿角形结石	8(18.18)	15(23.08)		
不完全鹿角形结石	22(50.00)	18(27.69)		
单纯肾盏结石	14(31.82)	32(49.23)		
患肾既往手术史			4.24	0.039
是	6(13.64)	20(30.77)		
否	38(86.36)	45(69.23)		
年龄/岁	54.0±5.1	54.7±3.6	0.71	0.481
BMI/(kg·m <sup>-2</sup> )	24.8±3.4	24.3±3.0	0.69	0.495
结石最大直径/cm	4.3±1.2	4.5±1.1	0.89	0.376

表2 倾向性匹配分析后2组临床一般资料

项目	例(%), $\bar{X} \pm S$		$t/\chi^2$	P值
	改良球囊 扩张组 (n=40)	传统球囊 扩张组 (n=40)		
性别			0.05	0.818
男	24(60.00)	25(62.50)		
女	16(40.00)	15(37.50)		
结石类型			0.21	0.901
完全鹿角形结石	7(17.50)	8(20.00)		
不完全鹿角形结石	20(50.00)	18(45.00)		
单纯肾盏结石	13(32.50)	14(35.00)		
患肾既往手术史			<0.001	1.000
是	5(12.50)	5(12.50)		
否	35(87.50)	35(87.50)		
年龄/岁	54.6±5.0	54.4±3.5	0.12	0.904
BMI/(kg·m <sup>-2</sup> )	24.5±3.5	24.6±2.9	0.19	0.850
结石最大直径/cm	4.0±1.1	3.9±1.2	0.24	0.810

表3 2组手术资料比较分析 例(%), $\bar{X} \pm S$

项目	改良球囊 扩张组 (n=40)	传统球囊 扩张组 (n=40)	$t/\chi^2$	P值
	通道建立时间/min	8.0±1.4		
建立通道一次性成功	39(97.5)	32(80.0)	4.51	0.034
手术时间/min	68.7±9.8	73.6±12.0	2.01	0.047
出血量/mL	86.1±13.3	90.3±11.3	1.51	0.134
结石清除	34(85.0)	30(75.0)	1.25	0.264
手术并发症发生	8(20.0)	10(25.0)	0.28	0.592
输血情况	1(2.5)	2(5.0)	0.00	1.000

### 3 讨论

随着泌尿外科微创技术的发展,PCNL因具有微创、恢复快及结石清除率较高等优点被认为是治疗直径大于2cm肾结石和复杂结石患者的金标准<sup>[5-6]</sup>。理想的皮肾通道建立是PCNL成功的关键,PCNL通道建立包括穿刺和扩张。穿刺可以在超声引导或X线引导下进行,相比X线引导,超声引导建立皮肾通道能有效避免辐射<sup>[7]</sup>。由于超声无辐射、实时监测性等特点,使穿刺更加安全、简便、精准,其在国内得到了广泛运用。常用扩张方法有筋膜扩张法、金属扩张器扩张法及球囊扩张法。有研究显示球囊扩张与筋膜扩张相比,球囊扩张法不仅操作更简单,而且能有效缩短手术时间,减少术中出血,降低手术并发症的发生率<sup>[8-9]</sup>。以往经皮肾通道建立多采用B超引导下穿刺目标盏后行“两步法扩张”,扩张过程无法全程监控<sup>[10-12]</sup>,通道扩张存在盲目性,通道建立的安全性及有效性受限。近年来苏博兴等<sup>[13]</sup>研究提出全超声监控下球囊扩张建立皮肾通道。Preminger等<sup>[14]</sup>的研究表明在超声图像中,液性区域呈无回声,肾实质和肾窦分别呈低回声及强回声,而结石呈强回声伴声影,肾积水时超声能更清晰地显示目标肾盏,有利于精准建立皮肾通道,全超声监控下球囊扩张使通道建立更加安全、有效<sup>[15]</sup>。

传统超声引导下球囊扩张仍有局限性,对于无积水的鹿角形结石或肾盏结石,肾脏集合系统无明显分离。穿刺时目标盏充满结石或目标肾盏间隙较小,穿刺后导丝进入较浅甚至不能进入目标肾盏。建立经皮肾通道时有学者提出人工肾积水,但对于无积水鹿角形结石及肾盏结石,由于结石占据目标肾盏且输尿管导管与输尿管间有间隙,目标肾盏扩张不充分,人工肾积水效果并不理想,无积水肾球囊扩张导管前端显示不清晰。另外,扩张时由于球囊末端呈锥形易移位脱出。因此传统超声

引导下球囊扩张无积水肾易引起通道建立失败、严重出血等影响手术效果的并发症<sup>[13,16-18]</sup>。Jin 等<sup>[19]</sup>认为无积水肾结石是超声引导下球囊扩张的危险因素,不建议在超声下行球囊扩张。总之,在临床工作中超声引导下球囊扩张在无积水肾应用中仍具有挑战性。对于无积水肾结石,Mayne 等<sup>[20]</sup>报道采用“两步扩张法”,增加了筋膜扩张器建立经皮肾通道成功率,但肾脏损伤较大。随着球囊扩张的兴起,黄建林等<sup>[21]</sup>提出两步法球囊扩张,即先用筋膜扩张器扩张通道至 16F,后用输尿管镜观察是否成功建立通道,必要时进行调整,最后置入球囊导管进行扩张建立皮肾通道,其可提高手术有效性及安全性,但延长了手术时间。

本研究中尝试用改良两步法球囊扩张,改良球囊扩张组不仅可以实现输尿管镜检通道,而且可实现输尿管镜直视下放置球囊扩张导管。对超声引导下改良球囊扩张法建立标准经皮肾镜手术通道治疗无积水肾结石并与传统球囊扩张法建立经皮肾通道的方法进行对比。应用倾向性匹配分析后,均衡了该研究中 2 组术前临床资料,结果显示在出血量、结石清除率和术后并发症方面未见明显差异。虽然改良球囊扩张组的通道建立时间长于传统球囊扩张组,但改良球囊扩张组在一次扩张成功率、总体手术时间等方面优于传统球囊扩张组。优势主要在于:①改良球囊扩张建立通道更准确、安全。改良球囊扩张可以使建立经皮肾镜通道一次性成功率更高,利用输尿管镜检查可适当调整通道位置。实现输尿管镜直视下调整穿刺导丝及球囊扩张导管,使其准确放置于目标肾盏。避免球囊扩张导管过深或过浅,可增加一次性 PCNL 通道建立成功率,也可降低球囊扩张导管放置过程中与肾盏颈成角,致肾盂肾盏内侧壁损伤风险。②改良球囊扩张缩短了总体手术时间。因为其利用输尿管镜对微通道进行检验调整,明显提高了通道建立的准确性及可靠性,患者术中碎石时出血少,相比传统球囊扩张患者术中手术视野更加清晰,提高术中碎石效率。③改良球囊扩张通道先采用筋膜扩张法扩张至微通道,再行球囊扩张,这样可能有利于对手术瘢痕组织的扩张。本研究中,改良球囊扩张组中 5 例有既往肾脏手术史,均一次性成功建立经皮肾通道。而传统球囊扩张组 5 例有既往肾脏手术史,有 3 例一次性建立通道成功,2 例失败。④改良球囊扩张可直视下放置球囊扩张导管,使通道扩张更精准,做到胸有成竹,对于初学者较友好,有利于增长信心。

改良球囊扩张法操作需要得当才能实现通道的精确扩张,改良球囊扩张法成功的通道扩张主要

手术技巧有以下方面:①扩张第一步,筋膜扩张器扩张时要比对穿刺针穿刺的长度,遵守宁浅勿深的原则,依次扩张微通道至 16F,置入输尿管镜镜检通道,通过输尿管镜观察是否成功建立通道,必要时调整通道和导丝位置,沿导丝置入球囊扩张导管,直视下调整球囊扩张导管位置,使通过肾穹窿部进入目标肾盏内。②扩张第二步,确定球囊扩张导管位置于目标肾盏内后,在充盈球囊及沿球囊置入工作鞘时应严格固定球囊导管,避免在球囊扩张时球囊导管脱出致通道过浅甚至通道丢失,也可避免推鞘过程中锥形球囊导管前段损伤肾盏颈。

本研究显示,在处理无积水鹿角形结石或肾盏结石时,选择改良球囊扩张建立标准通道行 PCNL,可更加精准扩张建立皮肾通道,提高一次性 PCNL 通道建立的成功率,缩短总体手术时间,不增加术中出血量及术后并发症发生率,有着可接受的经皮肾通道建立时间。另外改良球囊扩张对有既往手术病史的患者,仍具有良好的有效性与安全性。但本研究仍存在一定局限性,首先本研究仅选取单通道经皮肾患者,研究设计为术者非盲,可能存在选择偏倚。且并非前瞻性随机对照试验研究,样本量较小,结论还需更大样本和严格的前瞻性随机对照临床试验进一步检验。最后,本研究中 2 组患者均由 3 位术者完成,术者的操作水平可能会有差异,此为本研究最大干扰因素。综上所述,处理无积水鹿角形结石或肾盏结石时,改良球囊扩张比传统球囊扩张具有更好的有效性及安全性,值得临床上尝试和推广。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

## 参考文献

- [1] Antonelli JA, Pearle MS. Advances in percutaneous nephrolithotomy[J]. Urol Clin North Am, 2013, 40(1):99-113.
- [2] 李建兴,肖博. 经皮肾镜手术通道的发展与创新[J]. 临床泌尿外科杂志, 2020, 35(9):679-683.
- [3] 李攀,李炯明,冯伟. 穿刺技术在经皮肾镜取石术通道建立中的现况[J]. 临床泌尿外科杂志, 2015, 30(03):277-279.
- [4] Zhang XJ, Zhu ZJ, Wu JJ. Application of Clavien-Dindo Classification System for Complications of Minimally Invasive Percutaneous Nephrolithotomy[J]. J Healthc Eng, 2021, 2021:5361415.
- [5] Türk C, Petrik A, Sarica K, et al. EAU Guidelines on Interventional Treatment for Urolithiasis [J]. Eur Urol, 2016, 69(3):475-482.
- [6] Tepeler A, Armağan A, Akman T, et al. Impact of percutaneous renal access technique on outcomes of percutaneous nephrolithotomy[J]. J Endourol, 2012, 26(7):828-833.

- [7] Usawachintachit M, Masic S, Allen IE, et al. Adopting Ultrasound Guidance for Prone Percutaneous Nephrolithotomy: Evaluating the Learning Curve for the Experienced Surgeon[J]. J Endourol, 2016, 30(8): 856-863.
- [8] 潘铁军, 郑秋平, 李功成, 等. 球囊扩张结合腰肋悬空仰卧位经皮肾镜取石术的临床研究[J]. 中华泌尿外科杂志, 2014, 35(3): 209-211.
- [9] 肖龙明, 杨巧智, 陈建发, 等. 球囊与筋膜扩张法建立经皮肾镜标准通道的比较[J/OL]. 中华腔镜泌尿外科杂志(电子版), 2016, 10(4): 34-37.
- [10] Nouralizadeh A, Sharifiaghdas F, Pakmanesh H, et al. Fluoroscopy-free ultrasonography-guided percutaneous nephrolithotomy in pediatric patients: a single-center experience[J]. World J Urol, 2018, 36(4): 667-671.
- [11] 王健明, 刘杰, 朱文彬, 等. B超联合实时彩色多普勒超声在降低经皮肾镜取石术出血并发症中的意义[J]. 中华泌尿外科杂志, 2016, 37(2): 95-97.
- [12] 李建兴, 肖博, 唐宇哲, 等. 融合影像技术在超声定位经皮肾镜手术中的初步应用[J]. 中华泌尿外科杂志, 2017, 38(9): 658-661.
- [13] 苏博兴, 王树, 肖博, 等. 全超声监控建立标准通道行经皮肾镜手术的安全性及有效性分析[J]. 中华泌尿外科杂志, 2019, 40(8): 615-618.
- [14] Preminger GM, Assimos DG, Lingeman JE, et al. Chapter 1: AUA guideline on management of staghorn calculi: diagnosis and treatment recommendations[J]. J Urol, 2005, 173(6): 1991-2000.
- [15] El-Shazly M, Salem S, Allam A, et al. Balloon dilator versus telescopic metal dilators for tract dilatation during percutaneous nephrolithotomy for staghorn stones and calyceal stones[J]. Arab J Urol, 2015, 13(2): 80-83.
- [16] Pathak AS, Bellman GC. One-step percutaneous nephrolithotomy sheath versus standard two-step technique[J]. Urology, 2005, 66(5): 953-957.
- [17] Kim HY, Choe HS, Lee DS, Yoo JM, Lee SJ. Is Absence of Hydronephrosis a Risk Factor for Bleeding in Conventional Percutaneous Nephrolithotomy[J]. Urol J, 2020, 17(1): 8-13.
- [18] Wang Y, Jiang F, Wang Y, et al. Post-percutaneous nephrolithotomy septic shock and severe hemorrhage: a study of risk factors[J]. Urol Int, 2012, 88(3): 307-310.
- [19] Jin W, Song Y, Fei X. The Pros and cons of balloon dilation in totally ultrasound-guided percutaneous Nephrolithotomy[J]. BMC Urol, 2020, 20(1): 82.
- [20] Maynes LJ, Desai PJ, Zuppan CW, et al. Comparison of a novel one-step percutaneous nephrolithotomy sheath with a standard two-step device[J]. Urology, 2008, 71(2): 223-227.
- [21] 黄建林, 廖勇, 安宇, 等. 超声引导下球囊扩张法建立标准通道经皮肾镜取石 508 例[J]. 实用医学杂志, 2015, 31(15): 2539-2542.

(收稿日期: 2021-10-22 修回日期: 2022-01-26)

## 读者·作者·编者

### 本刊文后参考文献著录规范

为了反映论文的科学依据和作者尊重他人研究成果的严肃性以及向读者提供有关信息的出处, 论文中应列出参考文献。所列的参考文献应限于作者直接阅读过的、最主要的、且为发表在正式出版物上的文章。参考文献应注重权威性和时效性, 要求引用近 3~5 年发表的文献(以近 3 年为佳)。

参考文献附于正文之后, 著录方法采用顺序编码制, 即按论文中引用文献编码依次列出。格式如下(主要列出期刊和专著):

[期刊] 作者(3 位以内姓名全列, 每位之间加“,”; 3 位以上只写前 3 位, “,”后加“等”或“et al”)。文题[J]。刊名, 年份, 卷(期): 起-止页。

[专著]

作者(3 位以内姓名全列, 每位之间加“,”; 3 位以上只写前 3 位, “,”后加“等”或“et al”)。文题[M]//主编。书名。版次。出版地: 出版者, 出版年: 起-止页。

主编(3 位以内姓名全列, 每位之间加“,”; 3 位以上只写前 3 位, “,”后加“等”或“et al”)。书名[M]。版次。出版地: 出版者, 出版年: 起-止页。