

· 临床研究 ·

脊髓损伤患者膀胱管理的影响因素

罗志嵘, 郭煦妍, 薛琦, 谭啸, 吉运华, 张富勋, 焦勇, 张波

(空军军医大学唐都医院泌尿外科, 陕西西安 710038)

Influencing factors of bladder management practices in patients with spinal cord injury

LUO Zhirong, GUO Xuyan, XUE Qi, TAN Xiao, JI Yunhua, ZHANG Fuxun, JIAO Yong, ZHANG Bo

(Department of Urology, Tangdu Hospital, Air Force Medical University, Xi'an 710038, China)

ABSTRACT: **Objective** To explore the key factors affecting the selection and effectiveness of bladder management modalities in patients with spinal cord injury, so as to provide reference for the optimization of individualized bladder management strategies. **Methods** The clinical and follow-up data of 78 patients with spinal cord injury treated in our hospital during Jan.1, 2013 and Dec.31, 2022 were retrospectively analyzed. The distribution of bladder management modalities among different grades of injuries was analyzed. Bowker symmetry test was used to evaluate the difference between bladder management modalities at discharge and at the end of follow-up. Multiple linear regression was used to explore the influencing factors of bladder management effects. Plotting Kaplan-Meier survival curves were adopted to calculate the median time of changes in bladder management. **Results** At discharge, there were 9 cases of self-catheterization, 19 cases of intermittent catheterization, 22 cases of reflexive voiding, 26 cases of long-term catheterization, and 2 cases using urinary collector. At the end of follow-up, there were 15 cases of self-catheterization, 8 cases of intermittent catheterization, 34 cases of reflexive voiding, 14 cases of long-term catheterization, and 7 cases using urinary collector. There was a significant difference between the modalities of bladder management at discharge and at the end of follow-up ($\chi^2 = 21.43, P = 0.018$). Multiple linear regression showed a significant decrease of 8.60 in the total neurogenic bladder symptom score (NBSS) for grade D injuries compared with grade A injuries ($P = 0.026$). The median time to bladder management change was 7.93 months (95% CI: 5.44 – 9.44), with approximately 50% of patients experiencing a change in bladder management within 8 months after discharge. **Conclusion** The modalities of bladder management changed significantly after discharge. The grade of injury was a key factor affecting the effectiveness of bladder management. Higher grade was associated with worse effectiveness of bladder management.

KEY WORDS: spinal cord injury; neurogenic bladder; bladder management; clean intermittent catheterization

摘要: **目的** 探讨影响脊髓损伤患者膀胱管理方式选择及效果的关键因素,为优化个体化膀胱管理策略提供参考。**方法** 回顾性分析 2013 年 1 月 1 日—2022 年 12 月 31 日空军军医大学唐都医院诊治的 78 例脊髓损伤继发神经源性膀胱患者的临床资料及随访资料。分析不同损伤分级间膀胱管理方式分布情况,采用 Bowker 对称性检验评估患者出院时膀胱管理方式与随访终点膀胱管理方式间的差异,采用多元线性回归分析膀胱管理效果的影响因素,绘制 Kaplan-Meier 生存曲线计算膀胱管理方式改变中位时间。**结果** 78 例患者出院时膀胱管理方式自行排尿 9 例、间歇导尿 19 例、反射性排尿 22 例、长期置管 26 例、使用集尿器 2 例;随访终点的膀胱管理方式转变为自行排尿 15 例、间歇导尿 8 例、反射性排尿 34 例、长期置管 14 例、使用集尿器 7 例。患者出院时和随访终点选择的膀胱管理方式存在显著差异($\chi^2 = 21.43, P = 0.018$)。多元线性回归分析结果显示,与损伤分级 A 相比,损伤分级 D 的神经源性膀胱症状评分(NBSS)显著下降 8.60 分($P = 0.026$)。膀胱管理方式改变的中位时间为 7.93(95%CI: 5.44~9.44)个月,约 50%患者在出院后 8 个月内发生膀胱管理方式变化。**结论** 脊髓损伤继发神经源性膀胱患者的膀胱管理方式在出院后发生显著变化,损伤分级是影响膀胱管理效果的关键因素,损伤分级越高,膀胱管理效果越差。

关键词: 脊髓损伤;神经源性膀胱;膀胱管理方式;清洁间歇导尿

中图分类号:R459.9

文献标志码:A

DOI:10.3969/j.issn.1009-8291.2025.04.003

收稿日期:2024-11-25

修回日期:2024-12-30

基金项目:国家自然科学基金项目(No.81872077)

通信作者:张波,博士研究生导师,主任医师。

E-mail:zhangbo_tduro@163.com

作者简介:罗志嵘,硕士研究生。研究方向:泌尿外科医工交叉相关的创新研究。E-mail:luozhirong990316@163.com

脊髓损伤(spinal cord injury, SCD)常致损伤平面以下感觉及运动功能严重障碍,泌尿系统并发症发生率达 90%,由神经系统病变引发的膀胱和(或)尿道功能障碍及一系列下尿路症状和并发症,统称神经源

性膀胱(neurogenic bladder, NGB)^[1]。SCI 引发的 NGB 通常需要患者选择不同的膀胱管理方式进行排尿,常见的有自行排尿、清洁间歇导尿(clean intermittent catheterization, CIC)、留置导尿管(indwelling urethral catheter, IUC)、耻骨上膀胱造瘘(suprapubic catheter, SPC)、反射性排尿(叩击/挤压/腹压排尿)以及使用集尿器(安全套/尿垫),其中 CIC 能有效降低尿路感染和尿路结石的风险,是临床推荐的长期膀胱管理方法^[2-4]。然而,有多项研究发现随着病程延长,坚持使用 CIC 的患者却在不断减少,具体原因尚不明确^[5-6]。由于不同膀胱管理方式与患者的生存质量密切相关,本文对空军军医大学唐都医院(后文简称“本中心”)近 10 年收治的 SCI 患者进行随访并开展回顾性研究,旨在探索 SCI 继发 NGB 患者膀胱管理方式的影响因素,为优化个体化膀胱管理策略提供参考。

1 资料与方法

1.1 研究对象 回顾性分析 2013 年 1 月 1 日—2022 年 12 月 31 日本中心收治的 78 例 SCI 继发 NGB 患者的临床及随访资料。纳入标准:①年龄大于 18 岁;②确诊为 SCI;③SCI 后出现 NGB 的症状和体征;④有完整的随访数据;⑤智力与定向力正常,能够正确理解并回答问卷题目。排除标准:①既往有严重的泌尿系统疾病史;②存在影响随访评估的严重合并症或其他神经系统疾病;③未完成随访数据回收。本研究已通过空军军医大学唐都医院伦理委员会审批(K202402-17)。

1.2 膀胱管理方式 膀胱管理方式主要分为 6 类:自行排尿、CIC、IUC、SPC、反射性排尿(叩击/挤压/腹压排尿)、使用集尿器(安全套/尿垫)^[7]。急性 SCI 患者大多不能自行排尿,部分患者恢复后可自行排尿,即使尿线变细或滴尿,也是最为贴近生理状态的排尿方式^[8]。IUC 与 SPC 是尿路感染和严重长期并发症的危险因素^[9-10]。反射性排尿由于有病理性膀胱压力升高的风险故各类指南均不推荐^[8]。CIC 被国际尿控协会推荐为协助 NGB 患者排空膀胱最安全的首选措施^[11],可用于无法自行排尿的患者。因 IUC 组与 SPC 组患者较少,故本研究将这两组合并为长期置管组。

1.3 随访内容及方法 采用电话随访与门诊问卷相结合的方式开展随访工作,设定 2022 年 12 月 31 日为随访截止时间即随访终点。采用神经源性膀胱症

状评分(neurogenic bladder symptom score, NBSS)评估与 NGB 功能障碍相关的症状和结果,该评分分为尿失禁(8 个条目)、储尿和排尿(7 个条目)、结局(7 个条目)3 个维度,每个条目计 0~3 分或 0~4 分,量表总分为 74 分,评分越高表示膀胱管理效果越差^[12-13]。

1.4 变量分组标准 收集患者的性别、年龄、婚姻状况、受教育程度、家庭人均月收入、病程、损伤部位、损伤分级、瘫痪类型、损伤原因以及出院时与随访终点的膀胱管理方式等指标。参考常见的临床与人口学分段方式,将患者年龄划分为<30 岁、30~40 岁、>40~50 岁、>50~60 岁、>60~70 岁及>70 岁;婚姻状况分为已婚和未婚;受教育程度按最高学历分为小学、初中、高中、大专、本科及以上;家庭人均月收入参照当地经济水平及研究样本特征划分为<3000 元、3000~8000 元及>8000 元;病程则以患者从确诊并出现 NGB 症状至纳入本研究时的时长来划分,分为≤18 个月、>18~30 个月、>30~42 个月及>42 个月;损伤分级依据美国脊髓损伤协会将神经功能障碍程度分为 A、B、C、D、E 共 5 级;损伤原因分为高空坠落、交通事故、跌倒、重物砸伤、其他外伤;瘫痪类型根据损伤部位和上肢功能保留情况分为四肢瘫和截瘫;出院时和随访终点的膀胱管理方式包括反射性排尿、长期置管、自行排尿、间歇导尿及集尿器。

1.5 统计学方法 采用 R 4.3.2 软件进行数据分析, $P<0.05$ 为差异有统计学意义, P 值均为双侧检验。计数资料用例(%)表示,采用 Bowker 对称性检验评估出院与随访终点膀胱管理方式差异。以各项临床资料为自变量,NBSS 为因变量,开展单因素分析,并将单因素分析中 $P<0.05$ 的变量纳入多元线性回归,确定影响 NBSS 的相关因素。以出院日期至末次随访日期计算膀胱管理方式随访间隔,出院日期和末次随访日期膀胱管理方式出现变化定义为膀胱管理方式改变,作为因变量,绘制 Kaplan-Meier 生存曲线,计算膀胱管理方式改变的中位时间。

2 结果

2.1 SCI 继发 NGB 患者的临床资料 本研究纳入的 78 例 SCI 继发 NGB 患者的临床资料如表 1 所示。

2.2 不同损伤分级患者膀胱管理方式情况 不同损伤分级人群出院时及随访终点的膀胱管理方式见表 2。其中损伤分级 B 和 C 中反射性排尿占比较高,损伤分级 A 中长期置管占比较高。

表 1 78 例脊髓损伤继发神经源性膀胱患者的临床资料

变量	例(%)	变量	例(%)
性别	男 67(85.90)	损伤分级	A 55(70.51)
	女 11(14.10)		B 2(2.56)
年龄	<30 岁 14(17.95)		C 10(12.82)
	30~40 岁 18(23.08)		D 10(12.82)
	>40~50 岁 22(28.21)		E 1(1.28)
	>50~60 岁 11(14.10)	瘫痪类型	四肢瘫 37(47.44)
	>60~70 岁 10(12.82)		截瘫 41(52.56)
	>70 岁 3(3.85)	损伤原因	高空坠落 29(37.18)
婚姻状况	已婚 68(87.18)		交通事故 21(26.92)
	未婚 10(12.82)		跌倒 13(16.67)
受教育程度	小学 4(5.13)		重物砸伤 6(7.69)
	初中 15(19.23)		其他外伤 9(11.54)
	高中 31(39.74)	出院时膀胱管理方式	反射性排尿 22(28.21)
	大专 11(14.10)		长期置管 26(33.33)
	本科及以上 17(21.79)		自行排尿 9(11.54)
家庭人均月收入	<3000 元 3(3.85)		间歇导尿 19(24.36)
	3000~8000 元 51(65.38)		集尿器 2(2.56)
	>8000 元 24(30.77)	随访终点膀胱管理方式	反射性排尿 34(43.59)
病程	≤18 个月 4(5.13)		长期置管 14(17.95)
	>18~30 个月 17(21.79)		自行排尿 15(19.23)
	>30~42 个月 11(14.10)		间歇导尿 8(10.26)
	>42 个月 46(58.97)		集尿器 7(8.97)
损伤部位	骶 5(6.41)		
	颈 38(48.72)		
	胸 22(28.21)		
	腰 13(16.67)		

表 2 脊髓损伤继发神经源性膀胱患者不同损伤分级间膀胱管理方式

[例(%)]

膀胱管理方式	损伤分级				
	A(n=55)	B(n=2)	C(n=10)	D(n=10)	E(n=1)
出院时膀胱管理方式					
反射性排尿	12(21.82)	2(100)	6(60.00)	2(20.00)	0
自行排尿	4(7.27)	0	2(20.00)	3(30.00)	0
长期置管	24(43.64)	0	1(10.00)	1(10.00)	0
间歇导尿	14(25.45)	0	1(10.00)	3(30.00)	1(100)
集尿器	1(1.82)	0	0	1(10.00)	0
随访终点膀胱管理方式					
反射性排尿	21(38.18)	2(100)	6(60.00)	4(40.00)	1(100)
自行排尿	12(21.82)	0	1(10.00)	2(20.00)	0
长期置管	10(18.18)	0	1(10.00)	3(30.00)	0
间歇导尿	6(10.91)	0	2(20.00)	0	0
集尿器	6(10.91)	0	0	1(10.00)	0

2.3 出院时与随访终点的膀胱管理方式比较 采用 Bowker 对称性检验比较出院时与随访终点的膀胱管

理方式,二者差异具有统计学意义($\chi^2=21.43, P=0.018$,表 3)。

表 3 脊髓损伤继发神经源性膀胱患者出院时膀胱管理方式与随访终点膀胱管理方式的比较 (例)

出院时膀胱管理方式	随访终点膀胱管理方式					χ^2 值	P 值
	反射性排尿	自行排尿	长期置管	间歇导尿	集尿器		
反射性排尿	21	1	0	0	0	21.43	0.018
自行排尿	1	6	2	0	0		
长期置管	6	5	9	4	2		
间歇导尿	6	3	3	4	3		
集尿器	0	0	0	0	2		

2.4 膀胱管理效果 NBSS 的影响因素 经单因素和多元线性回归分析发现,损伤分级是膀胱管理效果 NBSS 的独立影响因素,与损伤分级 A 相比,损伤分级 D 的 NBSS 显著下降 8.60 分($P=0.026$,表 4)。

表 4 影响膀胱管理效果 NBSS 的单因素及多元线性回归分析

变量	单因素分析				多元线性回归分析			
	SE	t 值	P 值	$\beta(95\%CI)$	SE	t 值	P 值	$\beta(95\%CI)$
年龄								
<30 岁				参考				参考
30~40 岁	3.69	0.73	0.470	2.67(−4.55~9.90)	3.66	0.35	0.727	1.28(−5.89~8.46)
>40~50 岁	3.54	0.47	0.642	1.65(−5.28~8.58)	3.53	0.25	0.807	0.86(−6.05~7.78)
>50~60 岁	4.17	−1.50	0.137	−6.26(−14.43~1.91)	4.29	−0.90	0.372	−3.86(−12.27~4.55)
>60~70 岁	4.28	−1.57	0.121	−6.71(−15.11~1.68)	4.34	−1.36	0.178	−5.91(−14.42~2.60)
>70 岁	6.58	−2.08	0.041	−13.71(−26.61~−0.82)	6.56	−1.72	0.091	−11.27(−24.13~1.60)
性别								
男				参考				
女	3.58	−0.23	0.819	−0.82(−7.85~6.20)				
婚姻状况								
未婚				参考				
已婚	3.72	−0.58	0.565	−2.15(−9.45~5.15)				
受教育程度								
小学				参考				
初中	6.28	0.27	0.790	1.68(−10.63~14.00)				
高中	5.93	0.69	0.491	4.10(−7.52~15.73)				
大专	6.52	0.44	0.664	2.84(−9.94~15.62)				
本科及以上	6.21	0.68	0.499	4.22(−7.94~16.39)				
家庭人均月收入								
<3000 元				参考				
3000~8000 元	6.55	0.57	0.567	3.76(−9.07~16.60)				
>8000 元	6.75	0.83	0.407	5.62(−7.61~18.86)				
病程								
≤18 个月				参考				
>18~30 个月	6.05	0.04	0.971	0.22(−11.64~12.09)				
>30~42 个月	6.36	−1.04	0.302	−6.61(−19.08~5.85)				
>42 个月	5.68	0.05	0.962	0.27(−10.86~11.40)				
损伤部位								
骶				参考				
颈	5.20	0.16	0.872	0.84(−9.34~11.03)				
胸	5.41	0.90	0.372	4.86(−5.74~15.47)				
腰	5.75	−0.27	0.790	−1.54(−12.80~9.73)				

续表 4

变量	单因素分析				多元线性回归分析			
	SE	t 值	P 值	β (95%CI)	SE	t 值	P 值	β (95%CI)
损伤分级								
A				参考				参考
B	7.24	-1.86	0.066	-13.49(-27.68~0.69)	7.37	-1.65	0.104	-12.14(-26.58~2.29)
C	3.46	-1.94	0.057	-6.69(-13.47~0.08)	3.45	-1.68	0.097	-5.81(-12.58~0.95)
D	3.46	-3.56	<0.001	-12.29(-19.07~-5.52)	3.78	-2.28	0.026	-8.60(-16.02~-1.19)
E	10.14	-1.43	0.157	-14.49(-34.37~5.39)	10.30	-1.46	0.148	-15.07(-35.25~5.11)
瘫痪类型								
截瘫				参考				
四肢瘫	2.44	-1.91	0.061	-4.65(-9.43~0.13)				

NBSS:神经源性膀胱症状评分。

2.5 膀胱管理方式改变的中位时间 以出院日期至末次随访日期计算总间隔,患者时间间隔中位数为1602(891.75,2 822.62)d(表 5)。将出院日期和末次随访日期膀胱管理方式出现变化定义为膀胱管理方

表 5 膀胱管理方式未改变与改变组患者随访间隔时间分布情况

变量	总计(n=78)	膀胱管理方式未改变(n=42)	膀胱管理方式改变(n=36)	Z 值	P 值
随访间隔时间/d	1 602.0(891.75,2 822.62)	1 312.75(715.75,2 661.12)	1 806.00(1 087.75,2 930.62)	-1.499	0.134

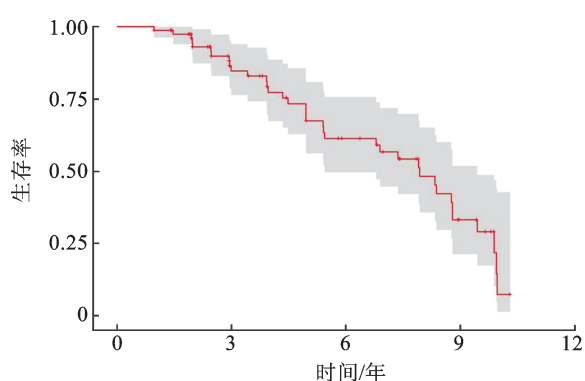


图 1 膀胱管理方式改变生存曲线

3 讨论

SCI继发NGB的患者因病因、累及部位及损伤程度不同,膀胱逼尿肌与括约肌的功能表现存在较大差异。根据欧洲泌尿外科学会提出的Madersbacher分类方法,SCI继发NGB可分为6类,不同障碍类型导致的临床症状差异显著,因此需要制定个体化的治疗策略^[14]。药物治疗是NGB的基础治疗方式之一,包括抗毒蕈碱药物(如奥昔布宁、托特罗定)和 α -受体阻滞剂(如盐酸坦索罗辛、特拉唑嗪、多沙唑嗪等),其通过降低膀胱逼尿肌兴奋性及膀胱和尿道内括约肌张力来改善尿失禁和排尿困难。然而,这些药物往往存在副作用,如口干、体位性低血压和疲惫等,影响

式改变,并作为因变量,绘制Kaplan-Meier生存曲线(图1),膀胱管理方式改变的中位出现时间为7.93(95%CI:5.44~9.44)个月,约50%患者在出院后的8个月内发生膀胱管理方式变化。

患者的长期耐受性^[15-16]。肉毒杆菌神经毒素注射(BoNT-A)是药物治疗的一种,可通过阻滞神经肌肉接头处胆碱能神经末梢乙酰胆碱的释放,显著增大膀胱容量并降低逼尿肌排尿压力,但该方法存在潜在风险,严重者可能引发全身中毒,甚至呼吸抑制^[17-18]。手术治疗(如膀胱扩大术、人工尿道括约肌置入术)虽然能够改善严重NGB患者的排尿问题,但因其不可逆性及高并发症发生风险,限制了适用范围。此外,电刺激治疗价格昂贵且对SCI继发NGB患者的疗效有限,神经重建相关技术的发展也尚未取得突破性进展^[19]。综合来看,虽然药物及手术治疗在NGB管理中发挥重要作用,但并非适用于所有患者,选择长期且合适的膀胱管理方法仍是关键。

相比于长期IUC,CIC因其能有效降低尿路感染和尿路结石的发生风险,被广泛推荐为SCI患者的长期膀胱管理方法^[20-22]。研究发现长期IUC可能导致慢性炎症,从而增加膀胱癌发生风险,膀胱癌患病率为2.3%~10%,相关死亡率为2%~5%,显著高于未使用IUC的患者^[23]。尽管临床更推荐CIC,但其操作较复杂使部分患者难以坚持。研究显示CIC更适合上肢功能良好的男性截瘫患者,而女性、四肢瘫痪者及老年人等群体因功能受限而更倾向于选择IUC^[24]。CAMERON等^[5]基于美国国家脊髓损伤

数据库(national spinal cord injury database, NSCID)的数据分析显示,在12 984例患者中,出院时使用CIC的患者仅有20%在30年后仍坚持使用该方法,而IUC的使用率从23.2%增加至45.1%,从CIC转换为IUC的主要原因为患者对反复尿失禁的沮丧和渴望独立性。

在本研究中约50%的患者在出院后8个月内发生膀胱管理方式的变化,表明膀胱管理方式的选择是随着时间的推移而逐渐变化的,这与SCI继发NGB患者因病因、损伤部位和损伤程度的差异密切相关。长期膀胱管理不仅对维持生理功能具有重要意义,还能显著改善患者的心理健康。研究表明合适的膀胱管理方法可以提高患者的尊严感,增强心理稳定性并保障其隐私^[25-27]。然而,膀胱管理方式的选择和实施在实际应用中困难重重,有必要进一步探讨其可能的影响因素。本研究分析了78例SCI继发NGB患者的膀胱管理情况及相关因素,结果显示患者出院时和随访终点的膀胱管理方式分布存在显著差异,在随访终点自行排尿的患者增加至15例,间歇导尿减少至8例,反射性排尿增加至34例,长期置管减少至14例,使用集尿器增加至7例。多数患者的膀胱管理方式从侵入性管理方式逐渐转变为更符合自主性和健康需求的管理方式,但仍有部分患者因种种限制(操作复杂性或护理资源不足)选择风险较高的长期置管。

本研究进一步采用多元线性回归分析探讨了患者膀胱管理效果的潜在决定因素,结果显示损伤分级是影响膀胱管理效果的重要因素,损伤分级越高膀胱管理效果越差。这提示低损伤分级的患者往往具备较好的神经功能保留和自主性,能够更积极地选择和实施自主排尿或CIC等方式,从而改善膀胱功能和生活质量。高损伤分级的患者由于神经功能严重受损,膀胱反射弧和括约肌功能均严重受限,膀胱管理方式选择较为局限,多数依赖长期置管或辅助工具。

综上所述,SCI继发NGB患者出院时和随访终点选择的膀胱管理方式存在显著差异,损伤分级是影响膀胱管理效果的关键因素,损伤分级越高,膀胱管理效果越差。但本研究仍存在一定局限性,本研究为单中心回顾性研究,样本量较小,可能存在选择和回忆偏倚,结论的普遍性受限。未来应进一步开展多中心、大样本量的前瞻性研究,以验证相关影响因素并优化膀胱管理策略。

参考文献:

- [1] PANICKER JN. Neurogenic bladder: epidemiology, diagnosis, and management[J]. Semin Neurol, 2020, 40(5): 569-579.
- [2] 廖利民, 吴娟, 鞠彦合, 等. 脊髓损伤患者泌尿系管理与临床康复指南[J]. 中国康复理论与实践, 2013, 19(4): 301-317.
- [3] GINSBERG DA, BOONE TB, CAMERON AP, et al. The AUA/SUFU guideline on adult neurogenic lower urinary tract dysfunction: treatment and follow-up[J]. J Urol, 2021, 206(5): 1106-1113.
- [4] XIANG L, LI H, XIE QQ, et al. Rehabilitation care of patients with neurogenic bladder after spinal cord injury: a literature review[J]. World J Clin Cases, 2023, 11(1): 57-64.
- [5] CAMERON AP, WALLNER LP, TATE DG, et al. Bladder management after spinal cord injury in the United States 1972 to 2005[J]. J Urol, 2010, 184(1): 213-217.
- [6] GAO Y, DANFORTH T, GINSBERG DA. Urologic management and complications in spinal cord injury patients: a 40- to 50-year follow-up study[J]. Urology, 2017, 104: 52-58.
- [7] SEKIDO N, IGAWA Y, KAKIZAKI H, et al. Clinical guidelines for the diagnosis and treatment of lower urinary tract dysfunction in patients with spinal cord injury[J]. Int J Urol, 2020, 27(4): 276-288.
- [8] STÖHRER M, BLOK B, CASTRO-DIAZ D, et al. EAU guidelines on neurogenic lower urinary tract dysfunction[J]. Eur Urol, 2009, 56(1): 81-88.
- [9] ENKASAN JP, SHUN CL, RATHORE FA. Bladder drainage options for people with spinal cord injury: a mini-review[J]. J Pak Med Assoc, 2023, 73(10): 2123-2125.
- [10] CLARK C, HASLAM C, MALDE S, et al. Urinary catheter management: what neurologists need to know[J]. Pract Neurol, 2021, 21(6): 504-514.
- [11] 蔡文智, 孟玲, 李秀云. 神经源性膀胱护理实践指南(2017年版)[J]. 护理学杂志, 2017, 32(24): 1-7.
- [12] 龙雨阳, 杜春萍, 张建梅, 等. 神经源性膀胱症状评分表的汉化及信效度检验[J]. 护理研究, 2021, 35(19): 3426-3429.
- [13] WELK B, MORROW S, MADARASZ W, et al. The validity and reliability of the neurogenic bladder symptom score[J]. J Urol, 2014, 192(2): 452-457.
- [14] MADERSBACHER H. The various types of neurogenic bladder dysfunction: an update of current therapeutic concepts[J]. Paraplegia, 1990, 28(4): 217-229.
- [15] CHEN Y, PENG L, ZHANG C, et al. The effectiveness and safety of oral medications, onabotulinumtoxin A (three doses) and transcutaneous tibial nerve stimulation as non or minimally invasive treatment for the management of neurogenic detrusor overactivity in adults: a systematic review and network meta-analysis[J]. Int J Surg, 2023, 109(5): 1430-1438.
- [16] PANG R, ZHOU XY, WANG X, et al. Anticholinergics combined with alpha-blockers for treating lower urinary tract symptoms related to benign prostatic obstruction[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2021, 2(2): Cd012336.
- [17] OVERLAND MR, LEVA NV, DISANDRO M, et al. Feasibility of awake intravesical botulinum toxin injection in pediatric neurogenic bladder[J]. J Urol, 2022, 208(3): 702-710.

(下转第305页)

[1] PANICKER JN. Neurogenic bladder: epidemiology, diagnosis, and

- study[J].BMC Urol,2019,19(1):122.
- [5] SHAH AK,XU K,LIU H,et al.The “visual dilator system”;initial experimental evaluation of an optical tract dilation technique in percutaneous nephrolithotomy[J].J Endourol,2013,27(7):908-913.
- [6] 曾雪,靳松,姬超岳,等.针状肾镜联合输尿管软镜治疗 1~2 cm 肾下盏结石的疗效分析[J].微创泌尿外科杂志,2022,11(3):161-165.
- [7] MITROPOULOS D, ARTIBANI W, BIYANI CS, et al. Validation of the Clavien-Dindo grading system in urology by the European Association of Urology Guidelines Ad Hoc Panel[J].Eur Urol Focus,2018,4(4):608-613.
- [8] 吴辉,孔莹莹,高江涛,等.改进型超声引导下针状可视肾镜(Needle perc)钬激光碎石术治疗肾下盏结石的临床评价:与输尿管软镜对比[J].现代泌尿外科杂志,2024,29(4):302-305.
- [9] ZHANG B,XIE H,HU Y,et al.The visual percutaneous nephrolithotomy versus the conventional percutaneous nephrolithotomy in treatment for renal stone[J].Minerva Urol Nefrol,2019,71(6):627-635.
- [10] JIANG K,CHEN H,YU X,et al.The “all-seeing needle” micro-PCNL versus flexible ureterorenoscopy for lower calyceal stones of ≤ 2 cm[J].Urolithiasis,2019,47(2):201-206.
- [11] HWANG Y,SHIN YR,LEE SL,et al.Ultrasound-guided percutaneous biopsy of the native kidney: an axial approach along Brödel avascular plane of the lower pole[J].Ultras Q,2017,33(2):144-147.
- [12] KYRIAZIS I,KALLIDONIS P,VASILAS M,et al.Challenging the wisdom of puncture at the calyceal fornix in percutaneous nephrolithotripsy: feasibility and safety study with 137 patients operated via a non-calyceal percutaneous track[J].World J Urol,2017,35(5):795-801.
- [13] WU Y,XUN Y,LU Y,et al.Effectiveness and safety of four tract dilation methods of percutaneous nephrolithotomy: a meta-analysis[J].Exp Ther Med,2020,19(4):2661-2671.
- [14] WANG JL,CUI ZY,ZHU SF,et al.Treatment of renal calculi without hydronephrosis using a standard channel assisted by a visual puncture system [J].J Int Med Res,2020,48(1):300060519893869.
- [15] BADER MJ,GRATZKE C,SEITZ M,et al.The “all-seeing needle”: initial results of an optical puncture system confirming access in percutaneous nephrolithotomy[J].Eur Urol,2011,59(6):1054-1059.
- [16] XIAO B,JI CY,SU BX,et al.Needle-perc:a new instrument and its initial clinical application[J].Chin Med J (Engl),2020,133(6):732-734.
- [17] AKMAN T,BINBAY M,SARI E,et al.Factors affecting bleeding during percutaneous nephrolithotomy: single surgeon experience[J].J Endourol,2011,25(2):327-333.
- [18] PROIETTI S,GIUSTI G,DESAI M,et al.A critical review of miniaturised percutaneous nephrolithotomy: is smaller better? [J].Eur Urol Focus,2017,3(1):56-61.
- [19] TZOU DT, TAILLY TO, STERN KL. Ultrasound-guided PCNL: why are we still performing exclusively fluoroscopic access? [J].Curr Urol Rep,2023,24(7):335-343.
- (编辑 郭楚君)
- (上接第 289 页)
- [18] WU SY,CHANG SJ,YANG SS,et al.Botulinum toxin injection for medically refractory neurogenic bladder in children:a systematic review[J].Toxins (Basel),2021,13(7):447.
- [19] GOMEZ-AMAYA SM, BARBE MF, DE GROAT WC, et al. Neural reconstruction methods of restoring bladder function[J].Nat Rev Urol,2015,12(2):100-118.
- [20] KREBS J, WÖLLNER J, RADEMACHER F, et al. Bladder management in individuals with spinal cord injury or disease during and after primary rehabilitation: a retrospective cohort study [J].World J Urol,2022,40(7):1737-1742.
- [21] KURIS EO, ALSOOF D, OSORIO C, et al. Bowel and bladder care in patients with spinal cord injury[J].J Am Acad Orthop Surg,2022,30(6):263-272.
- [22] ONG HL, CHIANG IN, HSU LN, et al. Conservative bladder management and medical treatment in chronic spinal cord injury patients[J].J Clin Med,2023,12(5):2021.
- [23] GROAH SL, WEITZENKAMP DA, LAMMERTSE DP, et al. Excess risk of bladder cancer in spinal cord injury: evidence for an association between indwelling catheter use and bladder cancer[J].Arch Phys Med Rehabil,2002,83(3):346-351.
- [24] ZLATEV DV, SHEM K, ELLIOTT CS. Predictors of long-term bladder management in spinal cord injury patients-upper extremity function may matter most [J].Neurourol Urodyn,2018,37(3):1106-1112.
- [25] SHAW C, LOGAN K. Psychological coping with intermittent self-catheterisation (ISC) in people with spinal injury: a qualitative study[J].Int J Nurs Stud,2013,50(10):1341-1350.
- [26] SIMPSON LA, ENG JJ, HSIEH JT, et al. The health and life priorities of individuals with spinal cord injury: a systematic review [J].J Neurotrauma,2012,29(8):1548-1555.
- [27] WU SY, JHANG JF, LIU HH, et al. Long-term surveillance and management of urological complications in chronic spinal cord-injured patients[J].J Clin Med,2022,11(24):7307.
- (编辑 闫玉梅)