

# 脊髓损伤患者泌尿系感染的危险因素与病原学分析

庄卫生, 张月兰, 曹留栓, 蔡西国, 钱宝延

**【摘要】** 目的:分析脊髓损伤患者住院期间并发泌尿系感染的危险因素与病原菌,为防治泌尿系感染提供依据。方法:回顾性分析2012年1月~2016年10月,我科收治的237例脊髓损伤患者并发泌尿系感染的相关因素与病原菌情况,先采用单因素logistic回归分析患者的性别、年龄、病程,是否有糖尿病、高血压、心脏病等慢性病史,是否合并肺部感染、压疮、电解质紊乱、低蛋白血症等并发症,是否合并脊柱骨折、是否行手术治疗、早期有无使用大剂量激素治疗、是否行早期康复干预、是否采取持续留置导尿、清洁间歇导尿、无菌间歇导尿、耻骨上膀胱造瘘术等治疗,是否行会阴擦洗、膀胱冲洗、健康教育等护理措施,是否完全性脊髓损伤、脊髓休克期与恢复期等相关因素,初步筛选可疑危险因素,再进行多因素logistic回归分析,筛选脊髓损伤患者并发泌尿系感染的独立危险因素。结果:患者年龄 $\geq 50$ 岁、留置导尿2~6周、糖尿病史、早期应用大剂量激素、脊柱骨折、完全性损伤、脊髓损伤休克期为泌尿系感染的独立危险因素,健康教育、无菌间歇导尿为保护性因素(均 $P < 0.05$ );病原菌以大肠埃希氏菌为主,其次为肺炎克雷伯杆菌、屎肠球菌、粪肠球菌、阴沟肠杆菌、白色念珠菌等。结论:建议依据脊髓损伤患者并发泌尿系感染的危险因素和病原菌情况,采取措施,防治泌尿系感染。

**【关键词】** 脊髓损伤;泌尿系统感染;危险因素;病原菌;回归分析

**【中图分类号】** R49;R683.2 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2018.02.004

**Risk factors and pathogens for urinary tract infection in spinal cord injury patients** Zhuang Weisheng, Zhang Yue lan, Cao Liushuan, et al. Department of Rehabilitation Medicine, People's Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450003, China

**【Abstract】 Objective:** By analyzing the risk factors and pathogens for urinary tract infection in spinal cord injury patients concurrent with urinary tract infection during the period of hospitalization, to provide a basis for preventing the urinary tract infection in spinal cord injured patients. **Methods:** We retrospectively analyzed the related factors and pathogens of 237 cases of spinal cord injury patients concurrent with urinary system infection treated in our department between January 2012 to October 2016. First, single-factor logistic regression was used to analyze the patients' gender, age, disease course, whether suffering from diabetes, hypertension, heart disease and other chronic diseases, whether suffering from pulmonary infection, pressure sores, electrolyte imbalance, hypoalbuminemia and other complications, whether suffering from spine fracture, whether receiving surgical treatment, early application of high-dose steroid hormone, whether taking early rehabilitation intervention, whether taking continuous indwelling catheterization, clean intermittent catheterization, sterile intermittent catheterization, suprapubic cystostomy and other treatment, whether taking perineal scrub, bladder irrigation, health education and other nursing measures, whether having complete spinal cord injury, whether in the period of spinal cord shock or recovery period and other related factors. The suspected risk factors were initially screened, and then multivariate logistic regression analysis was used to screen early spinal cord injury patients with UTI independent risk factors. **Results:** Age greater than 50, indwelling catheterization for 2-6 weeks, diabetes mellitus, early application of high-dose steroid hormone, spine fracture, complete injury, and shock period were the independent risk factors of urinary tract infection. Health education, and sterile intermittent catheterization were the protective factors ( $P < 0.05$ ). The main pathogens included *Escherichia coli*, followed by *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus faecalis*, *Enterobacter cloacae*, *Candida albicans*. **Conclusion:** According to the risk factors of urinary tract infection and pathogenic bacteria in patients with spinal cord injury, it is recommended to take measures to prevent urinary tract infections.

**【Key words】** spinal cord injury; urinary tract infection; risk factors; pathogens; logistic regression

基金项目:河南省科技厅科技攻关项目支助(162102310277);河南省卫生厅科技攻关项目支助项目(201403173)

收稿日期:2017-04-07

作者单位:郑州大学附属人民医院康复科,郑州 450003

作者简介:庄卫生(1980-),男,主治医师,主要从事脊髓损伤康复方面的研究。

通讯作者:钱宝延,794494722@qq.com

据报道,泌尿系感染(urinary tract infection, UTI)在脊髓损伤(spinal cord injury, SCI)患者所有并发症中位居首位<sup>[1]</sup>。泌尿系感染不仅给患者造成了巨大的经济损失,还会导致泌尿系结石、肾功能损害、

表1 脊髓损伤患者泌尿系感染相关的临床因素

一般情况	SCI 情况	基础疾病	SCI 前期治疗	并发症	排尿方式	康复治疗	膀胱护理
性别	脊柱骨折	糖尿病	手术	术区感染	留置导尿	早期康复治疗	膀胱冲洗
年龄	休克期	心脏病	大量激素治疗	肺部感染	清洁间歇导尿	针灸治疗	会阴擦洗
	恢复期	高血压病	预防使用抗生素	压疮	无菌间歇导尿	电刺激治疗	饮水计划
	损伤程度			电解质紊乱	膀胱造瘘	膀胱功能训练	健康教育
	SCI 病程			低蛋白血症	手法排尿		膀胱冲洗频率
					自行排尿		

泌尿系肿瘤发生,严重影响患者的预期寿命与生活质量,因此预防和减少 UTI 的发生尤为重要。本研究采取回顾性研究法,分析我科收治的 237 例 SCI 患者泌尿系感染的影响因素与病原菌,旨在进一步筛选 SCI 患者并发 UTI 的独立危险因素,为 SCI 患者 UTI 的防治提供参考。

### 1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2012 年 1 月~2016 年 10 月我科收治的 SCI 患者,辅助检查、病历等临床资料齐全。均符合泌尿系感染诊断标准<sup>[2]</sup>。依据脊髓损伤神经学分类国际标准(2011 年修订版)来评定患者脊髓损伤的部位、损伤程度与分期<sup>[3]</sup>。排除临床资料不完整的患者,脊髓损伤前存在泌尿道畸形、结石、感染的患者;合并肿瘤、妊娠、结核、血液病、严重心肺脑肾疾患以及意识障碍的患者。根据上述标准,筛选出符合纳入标准的 SCI 患者 237 例,男 159 例,女 78 例,发生泌尿系感染者 108 例,占 45.57%,其中男 68 例,女 40 例,平均年龄(49.38±12.1)岁,平均病程(39.35±18.64)d,颈部脊髓损伤 32 例,胸部损伤 50 例,腰部及马尾损伤 26 例,完全性损伤 34 例,不完全性损伤 74 例,休克期 79 例,恢复期 29 例;未发生泌尿系感染者 129 例,其中男性 91 例,女性 38 例,平均年龄(38.75±13.56)岁,平均病程(38.42±17.58)d,颈部脊髓损伤 45 例,胸部脊髓损伤 46 例,腰部脊髓及马尾损伤 38 例,完全性损伤 53 例,不完全性损伤 76 例,休克期 33 例,恢复期 96 例。

1.2 方法 综合文献研究报道<sup>[4-9]</sup>,及作者临床经验,选取患者的一般情况、SCI 情况、基础疾病史、SCI 前期治疗、并发症、排尿方式、膀胱护理、康复治疗等八大类 33 项相关因素,作为可疑危险因素进一步筛选分析,详见表 1。查阅所有纳入患者病例资料,记录是否有无下述 33 种可疑危险因素,以及所有发生 UTI 患者尿培养结果,记录所培养出的病原菌、药敏及耐药结果。

1.3 统计学方法 采用 SPSS 20.0 版统计学软件进行分析,计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示。首先对设置的 33 个临床因素逐一进行单因素 logistic 回归分析,初步筛选有显

著性差异的危险因素,然后将筛选出的有显著性差异的危险因素,采用多因素 logistic 回归分析法继续分析早期脊髓损伤患者并发泌尿系感染的危险因素。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

### 2 结果

2.1 单因素 logistic 回归分析结果 早期 SCI 患者并发泌尿系感染的可疑影响因素单因素 logistic 回归分析结果显示,33 个变量中,年龄 $\geq 50$ 岁、合并其他部位感染、完全性脊髓损伤、留置导尿时间、糖尿病史、膀胱冲洗、脊髓损伤休克期、脊柱骨折、大剂量激素应用、健康教育、膀胱功能训练、无菌间歇导尿、饮水计划制定这 14 个变量可能与泌尿系感染有关。见表 2。

表2 初步筛选出的与脊髓损伤患者泌尿系感染相关的危险因素

项目	$\beta$	SE	Wald 值	P 值	OR	OR 的 95%CI
年龄 $\geq 50$ 岁	0.644	0.241	7.128	0.008	1.905	1.187~3.057
合并其他部位感染	1.424	0.449	10.057	0.002	4.152	1.72~10.008
完全性脊髓损伤	1.256	0.365	11.848	0.001	3.513	1.718~7.183
留置导尿时间	1.629	0.640	6.480	0.011	5.100	1.45~17.879
心脏病史	0.998	0.410	5.921	0.015	2.713	1.214~6.060
糖尿病史	1.969	0.803	6.017	0.014	7.163	1.48~34.544
膀胱冲洗	1.291	0.404	10.237	0.001	3.638	1.649~8.025
脊髓损伤休克期	1.030	0.368	7.811	0.005	2.800	1.360~5.764
脊柱骨折	1.139	0.471	5.840	0.016	3.122	1.240~7.862
大剂量激素应用	1.248	0.384	10.568	0.001	3.484	1.641~7.394
健康教育	-1.108	0.364	9.275	0.002	0.330	0.162~0.674
膀胱功能训练	-1.052	0.483	4.750	0.029	0.349	0.136~0.899
无菌间歇导尿	-1.197	0.470	6.499	0.011	0.302	0.120~0.758
饮水计划制定	-0.817	0.379	4.643	0.031	0.442	0.210~0.929

2.2 多因素 logistic 回归分析结果 根据上述单因素分析结果,对患者留置导尿时间,按照 $\leq 2$ 周、2~6周、 $\geq 6$ 周进一步分层处理。利用多因素 logistic 回归法再次筛选早期 SCI 患者泌尿系感染的危险因素,最终筛选出的危险因素包括:年龄 $\geq 50$ 岁、完全性脊髓损伤、脊髓损伤休克期、糖尿病史、脊柱骨折、大剂量激素应用、留置导尿 2~6 周、健康教育实施、无菌间歇导尿这 9 个,见表 3。

表3 与脊髓损伤患者泌尿系感染相关的危险因素

项目	$\beta$	SE	Wald 值	P 值	OR	OR 的 95%CI
年龄 $\geq$ 50 岁	1.199	0.558	4.613	0.032	3.318	1.582~5.473
完全性脊髓损伤	1.764	0.540	10.661	0.001	5.837	2.024~16.831
脊髓损伤休克期	1.328	0.540	6.058	0.014	3.775	1.311~10.870
糖尿病史	2.544	1.014	6.297	0.012	12.730	1.745~92.839
脊柱骨折	1.132	0.626	3.926	0.041	3.672	1.373~18.317
大剂量激素应用	1.507	0.573	6.909	0.009	4.513	1.467~13.883
留置导尿 2~6 周	1.510	0.696	4.869	0.036	2.746	1.702~10.739
健康教育	-1.654	0.686	5.013	0.025	0.205	0.051~0.821
无菌间歇导尿	-1.499	0.664	5.103	0.024	0.233	0.061~0.820

2.3 病原学结果 共培养出病原菌 133 株,其中细菌 126 株,真菌 7 株。大肠埃希氏菌 67 株,肺炎克雷伯菌 20 株,阴沟肠杆菌 6 株,奇异变形菌、铜绿假单胞菌、鲍曼氏不动杆菌各 3 株,粪肠球菌 8 株,尿肠球菌 11 株,白色念珠菌 5 株,雷氏普罗威登斯菌、金黄色葡萄球菌各 2 株,近平滑念珠菌、热带假丝酵母菌、表皮葡萄球菌各 1 株。见表 4。

表4 脊髓损伤泌尿系感染患者病原菌分布

病原菌	株数	构成比(%)
G-菌	104	78.2
大肠埃希菌	67	50.3
肺炎克雷伯菌	20	15.0
鲍曼氏不动杆菌	3	2.3
铜绿假单胞菌	3	2.3
阴沟肠杆菌	6	4.5
雷氏普罗威登斯菌	2	1.5
奇异变形菌	3	2.3
G+菌	22	16.5
粪肠球菌	8	6.0
尿肠球菌	11	8.2
金黄色葡萄球菌	2	1.5
表皮葡萄球菌	1	0.8
真菌	7	5.3
近平滑念珠菌	1	0.8
白色念珠菌	5	3.7
热带假丝酵母菌	1	0.8

2.4 耐药结果分析 常见主要革兰阴性菌对喹诺酮类、复方磺胺、哌拉西林、氨基曲南、庆大霉素、头孢二代等抗生素耐药率较高,其中培养出耐替加环素大肠埃希氏菌 2 株,产超广谱  $\beta$ -内酰胺酶(extended-spectrum $\beta$ -lactamases, ESBLs)菌 1 株,而对阿米卡星、碳青霉烯类、含  $\beta$ 内酰胺酶抑制剂的抗生素耐药率较低,革兰阳性球菌则对青霉素、哌拉西林、头孢西丁、甲氧苄胺嘧啶、克林霉素、庆大霉素、阿米卡星等抗生素普遍耐药,对万古霉素、利奈唑胺、替考拉宁等药物敏感。详见表 5,6。

表5 主要革兰阴性菌耐药情况

抗菌药物	大肠埃希菌 (n=67)		肺炎克雷伯 菌(n=20)		铜绿假单胞 菌(n=3)		阴沟肠杆菌 (n=6)		鲍曼氏不动 杆菌(n=3)	
	株	耐药率%	株	耐药率%	株	耐药率%	株	耐药率%	株	耐药率%
阿米卡星	9	13.4	5	25.0	0	0	0	0	1	33.3
哌拉西林/他 唑巴坦	3	4.5	3	15.0	未查	未查	未查	未查	未查	未查
头孢哌酮舒 巴坦	6	9.0	3	15.0	未查	未查	未查	未查	1	33.3
头孢噻肟	47	70.1	15	75.0	3	100.0	3	50.0	1	33.3
头孢他啶	32	47.8	10	50.0	1	33.3	2	33.3	1	33.3
美罗培南	4	6.0	4	20.0	0	0	0	0	1	33.3
亚胺培南	3	4.5	5	25.0	0	0	0	0	1	33.3
氨苄西林	58	86.2	19	95.0	3	100.0	3	50.0	3	100.0
复方磺胺	49	73.1	12	60.0	2	66.7	1	16.7	1	33.3
左氧氟沙星	59	88.1	13	65.0	1	33.3	3	50.0	1	33.3
环丙沙星	60	89.6	13	65.0	2	66.7	1	16.7	1	33.3
庆大霉素	46	68.7	8	40.0	1	33.3	3	50.0	1	33.3
氨基曲南	38	56.7	11	55.0	3	100.0	1	16.7	3	100.0
哌拉西林	58	86.6	15	75.0	1	33.3	2	66.7	3	100.0
比阿培南	3	4.5	3	15	未查	未查	1	16.7	1	33.3
替加环素	0	0	2	10	1	33.3	未查	未查	0	0

表6 主要革兰阳性菌耐药情况

抗菌药物	粪肠球菌 (n=8)		尿肠球菌 (n=11)		金黄色葡萄球菌 (n=2)	
	耐药株	耐药率%	耐药株	耐药率%	耐药株	耐药率%
阿米卡星	8	100.0	10	90.9	0	0
庆大霉素	5	62.5	9	81.8	0	0
头孢西丁	8	100.0	11	100.0	1	50.0
环丙沙星	4	50.0	10	90.9	0	0
青霉素	7	87.5	9	90.9	0	0
氨苄西林	1	12.5	9	90.9	0	0
苯唑西林	7	87.5	11	100.0	1	50.0
万古霉素	0	0	0	0	0	0
复方磺胺	0	0	0	0	0	0
利奈唑胺	0	0	0	0	0	0
替考拉宁	0	0	0	0	0	0
克林霉素	7	87.5	11	100.0	0	0
甲氧苄胺嘧啶	8	100.0	10	90.9	0	0

### 3 讨论

虽然在不同研究中,脊髓损伤患者泌尿系感染的独立危险因素有很大分歧,但大多研究认为脊髓损伤的严重程度、留置导尿时间、患者年龄等因素是发生 UTI 的独立危险因素<sup>[5-11]</sup>,与本研究结果基本一致,国外有研究认为男性是 UTI 的高危因素<sup>[5]</sup>,本研究却并未发现脊髓损伤患者中男性较女性更易发生 UTI。此外本研究还表明患者的糖尿病史、损伤早期应用大剂量激素、持续留置导尿、脊髓损伤休克期是 SCI 患者 UTI 的独立危险因素,而无菌间歇导尿、接受过相应的健康教育则是 UTI 的保护性因素,UTI 发生风险显著降低,与其他文献报道类似<sup>[12-13]</sup>。

本研究还发现脊柱骨折也是 SCI 患者发生 UTI 的危险因素,国外类似的研究报道也证实胸、腰椎骨折、多发伤等会增加 UTI 发生的风险<sup>[6-7]</sup>,这可能与脊柱骨折导致的脊髓损伤程度较重,而脊髓炎性、脱髓鞘性、血管性等因素导致的脊髓损伤程度相对较轻有关;同时脊柱骨折造成脊柱失稳,患者需要限制活动、长时间卧床,无脊柱骨折的患者则不需要卧床制动,而长期卧床更容易导致泌尿系感染<sup>[14]</sup>。SCI 患者的糖尿病史也是发生 UTI 的重要危险因素,在剔除其他因素的影响后,将使 SCI 患者发生 UTI 的概率增加到原来的 12.73 倍,这可能与糖尿病患者本身泌尿系感染高发有关<sup>[15]</sup>。因此,建议针对患有糖尿病的 SCI 患者严格控制血糖水平,减少 UTI 的发生。本研究结果提示年龄 $\geq 50$  岁是 SCI 患者发生泌尿系感染的独立危险因素,年龄越大发生泌尿系感染的机率越高,这与文献报道的年龄是脊髓损伤后泌尿系感染的独立危险因素是一致的,可能与随年龄增加,患者体质变差,同时合并基础疾病增多有关。针对老年 SCI 患者,建议控制基础疾病,加强营养,改善体质,减少感染机会。

虽然有研究报道脊髓损伤患者大剂量激素冲击治疗导致的一系列并发症中,未有泌尿系感染的高发<sup>[16]</sup>,但我们的研究结果却提示脊髓损伤早期大剂量激素的应用是导致泌尿系感染的重要独立危险因素。基于大剂量激素治疗已不再建议作为外伤性脊髓损伤患者的常规和标准治疗,我们建议外伤性脊髓,如无特殊需要,应尽量避免大剂量激素的冲击治疗,以减少 SCI 患者泌尿系感染的机会。

本研究结果还发现接受神经源性膀胱知识的健康教育,对 SCI 患者的 UTI 的发生有一定的保护作用,UTI 发生率显著低于未接受过健康教育的患者,国内也有研究报道也证实健康教育可以降低患者泌尿系感染的发生率<sup>[17]</sup>。中国康复医学会制定的《神经源性膀胱护理指南》,也建议对神经源性膀胱患者及其家属进行有目的、有计划的健康教育,增加患者对疾病知识和治疗方法的了解,减少 UTI 等并发症的发生。

患者尿培养结果显示,脊髓损伤患者泌尿系感染病原菌中革兰阴性菌占 78.2%,革兰阳性菌占 16.5%,真菌占 5.3%。革兰阴性菌中最多见是大肠埃希菌,其次为肺炎克雷伯杆菌、阴沟肠杆菌、奇异变形杆菌、铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌,这与国内外其他研究类似;革兰阳性菌中主要是尿肠球菌、粪肠球菌、金黄色葡萄球菌等,以尿肠球菌多见,与其他报道不太一致<sup>[18-19]</sup>。虽然真菌如光滑念珠菌、白色念珠菌等,并非泌尿系感染的主要致病菌,却是条件致病菌,在患者免疫功能低下、广谱抗生素的应用、长期留置导尿等条件下,也会导致

SCI 患者泌尿系感染<sup>[20]</sup>。尿培养结果显示真菌所致泌尿系感染,主要以白色念珠菌为主,也有热带假丝酵母菌和近平滑念珠菌感染患者。

药敏实验结果表明,导致脊髓损伤患者泌尿系感染的主要革兰阴性菌均对环丙沙星、左氧氟沙星等喹诺酮类抗生素耐药率非常高,尤其最常见的大肠埃希氏菌对左氧氟沙星的耐药率达 86% 以上,与文献报道是一致的<sup>[18-19]</sup>。因此,如无病原学证据,不建议临床医师把喹诺酮类抗生素作为经验用药的首选。主要革兰阴性菌对头孢他啶、头孢噻肟、哌拉西林也有较高的耐药率,而对阿米卡星、头孢哌酮舒巴坦、哌拉西林他唑巴坦等 $\beta$ -内酰胺酶抑制剂、比阿培南、亚胺培南、美罗培南等碳青霉烯类抗生素耐药率较低。主要革兰阳性菌对青霉素、克林霉素、阿米卡星、庆大霉素、苯唑西林、头孢氨苄、头孢西丁、甲氧苄啶等药物耐药率较高,部分菌株耐药率甚至达 100%,而对利奈唑胺、替考拉宁、万古霉素均敏感。

由于本研究是回顾性研究,部分患者未行尿流动力学检查以及相应的神经电生理检查,因此未能对纳入患者膀胱功能进行精确的评估,也未能对患者当时的精神心理状态、营养状态等因素进行评估,而这些因素有可能与 SCI 患者发生 UTI 有一定的关系。并且纳入的患者仅是我科的住院患者,存在样本单中心的偏倚,而且由于样本量不足够大,未能对一些影响因素做更细的分层处理,因此研究结果可能存在一定的误差,有待进一步的开展多中心的、前瞻性研究,发现更多 UTI 感染的独立危险因素。

综上所述,本研究从患者一般情况、基础疾病史、脊髓损伤情况、脊髓损伤的前期治疗方法、康复治疗措施、排尿方式、神经源性膀胱护理措施与健康教育情况等多个方面,广泛筛选可疑的因素,先经初步的单因素 logistic 分析,后经多因素 logistic 分析,发现患者年龄 $\geq 50$  岁、留置导尿 2~6 周、糖尿病史、前期大量使用糖皮质激素治疗、完全性脊髓损伤、脊髓损伤休克期、脊柱骨折等因素是脊髓损伤患者泌尿系感染的独立危险因素,而健康教育与无菌间歇导尿是 UTI 的保护性因素。本研究结论对 SCI 患者的临床实践有一定的指导意义,建议根据上述研究结果,采取针对性措施,预防 UTI 的发生,减少 SCI 患者的并发症,提高 SCI 患者的生存质量和预期寿命。针对脊髓损伤泌尿系感染患者,建议尽早行尿培养检查,根据药敏结果,合理选择抗生素,尽量减少细菌耐药的发生,应尽量避免盲目和经验性用药,这对预防和治疗脊髓损伤患者的泌尿系感染感染具有重要意义。

## 【参考文献】

- [1] Turhan T, Ozlem K A, Elif D, et al. The prevalence, etiologic agents and risk factors for urinary tract infection among spinal cord injury patients [J]. Jundishapur J Microbiol. 2014; 7 (1): e8905-e8905.
- [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] 李建军, 王方永译. 脊髓损伤神经学分类国际标准(2011年修订)[J]. 中国康复理论与实践, 2011, 17(10): 963-972.
- [4] Al Mohajer M, Darouiche RO. Prevention and treatment of urinary catheter-associated infections[J]. Curr Infect Dis Rep, 2013, 15(2): 116-123.
- [5] Mukai S, Shigemura K, Nomi M, et al. Retrospective study for risk factors for febrile UTI in spinal cord injury patients with routine concomitant intermittent catheterization in outpatient settings[J]. Spinal cord. 2016, 5(4): 69-72.
- [6] Sekulic A; Nikolic AK; Bukumiric Z; et al. Analysis of the factors influencing development of urinary tract infections in patients with spinal cord injuries[J]. Vojnosanit Pregl. 2015, 72(12): 1074-1079.
- [7] Glennie RA, Ailon T, Yang K, et al. Incidence, impact, and risk factors of adverse events in thoracic and lumbar spine fractures: an ambispective cohort analysis of 390 patients[J]. Spine J. 2015, 15(4): 629-637.
- [8] Shekelle PG, Morton SC, Clark KA, et al. Systematic review of risk factors for urinary tract infection in adults with spinal cord dysfunction[J]. J Spinal Cord Med, 1999, 22(4): 258-272.
- [9] 朱佳琪, 马跃文, 陈锐. 脊髓损伤患者泌尿系感染研究进展[J]. 中国康复理论与实践, 2016, 22(6): 676-679.
- [10] 刘西花, 高杰, 岳寿伟. 脊髓损伤患者尿路感染的影响因素研究[J]. 中国康复医学杂志, 2011, 26(3): 261-262.
- [11] 慕容秋, 蒋竟杭, 彭慧. 脊髓损伤患者康复期尿路感染的危险因素[J]. 中国康复医学杂志, 2010, 25(10): 957-962.
- [12] 杜小芳, 王芳, 王延荣, 等. 脊髓损伤患者间歇性导尿预防泌尿系统感染的效果分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2016, 26(5): 1108-1110.
- [13] 吕英瑛, 张仲华, 肖玲玲. 脊髓损伤术后间歇导尿患者家属的健康教育[J]. 护理学杂志, 2010, 25(16): 86-87.
- [14] 王东辉, 孙亚杰, 刘雪丽. 骨科老年卧床病人泌尿系感染因素的分析及对策[J]. 中国医学工程, 2012, 20(7): 163-165.
- [15] 曹晶, 王健. 糖尿病合并泌尿系感染的临床分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2012, 22(10): 2065-2103.
- [16] 朱庄臣, 焦伟, 蔡国栋, 等. 大剂量甲强龙治疗急性脊髓损伤后早期并发症的研究[J]. 中国矫形外科杂志, 2014, 22(16): 1454-1456.
- [17] 吕英瑛, 张仲华, 肖玲玲. 脊髓损伤术后间歇导尿患者家属的健康教育[J]. 护理学杂志, 2010, 25(16): 86-87.
- [18] Siroky MB. Pathogenesis of bacteriuria and infection in the spinal cord injured patient[J]. Am J Med. 2002, 113(suppl 1a(1)): 67s-79s.
- [19] 赵国伟, 高钧. 脊髓损伤后泌尿系感染的菌群分布及耐药特征[J]. 中国康复理论与实践, 2016, 22(5): 590-592.
- [20] Monireh R, Mostafa S, Alireza M, et al. Urinary Tract Infection with *Candida glabrata* in a Patient with Spinal Cord Injury[J]. Acta Med Iran. 2015, 53(8): 516-517.

## • 外刊拾粹 •

## 前交叉韧带术后电刺激

前交叉韧带(ACL)手术后,必须尽早开始干预以对抗股四头肌肌肉抑制,这是一种膝关节伸肌的持续反射性肌肉抑制。神经肌肉电刺激(NMES)是一种可使肢体产生肌肉收缩的工具,本研究旨在探究在ACL重建后,在坐-站训练(STSE)的基础上增加股四头肌NMES的效果。受试者为63例接受单侧ACL重建的成年男性患者。术后,所有受试者均接受每周5天的标准康复治疗。研究者将受试者随机分为三组:NMES+STSTS组、STSTS组和无附加治疗组(对照)。NMES和STSTS治疗从第15天开始直到第60天。在NMES期间,为了刺激慢肌纤维和快肌纤维,刺激频率以35和50Hz交替进行,最大强度为120mA。在术后第60天和第180天评估最大等长收缩肌力。在术后第60天和第180天时,与其他两组相比,NMES+STSTS组受试者的伸膝肌力量显著增高( $P<0.001$ ,所有组间比较)。此外,NMES+STSTS组术后第60天的屈膝肌力显著高于对照组。在术后第60天和第180天时,NMES+STSTS组下肢膝关节力量的对称性也优于其他两组。结论:本研究发现,前交叉韧带重建后,在功能性运动基础上增加神经肌肉电刺激可以改善肌力并减少肢体不对称。

Labanca L, Rocchi JE, Laudani L, et al. Neuromuscular Electrical Stimulation Superimposed on Movement Early after ACL Surgery. Med Sci Sports Exerc, 2018, 50(3): 407-416.

中文翻译由复旦大学华山医院吴毅教授主译编