

低频电脉冲治疗联合间歇性导尿在脊髓损伤神经源性膀胱康复中的应用研究

虞美华, 曹琳, 高真真

【摘要】 目的:观察低频电脉冲治疗联合间歇性导尿在脊髓损伤神经源性膀胱康复中的疗效。方法:将脊髓损伤神经源性膀胱患者 42 例随机分为对照组及观察组各 21 例,2 组患者均实施间歇导尿,观察组采用膀胱治疗仪进行低频电脉冲治疗,对照组进行假性低频电脉冲治疗。每天 1 次,共 8 周,治疗前后行排尿日记、尿流动力学检测、尿常规检测。结果:治疗后,观察组日排尿次数(DUF)、残余尿量(RUV)、尿路感染数(MOUTI)均较治疗前明显减少($P<0.05$),日单次最大尿量(DMUV)、日平均单次尿量(DASUV),均较治疗前明显增加($P<0.05$),对照组仅 DUF、RUV 较前明显减少($P<0.05$),DMUV 较前明显增加($P<0.05$);组间对比,观察组 DASUV、DMUV 均较对照组明显增加($P<0.05$)、DUF、RUV 较对照组明显减少($P<0.05$),但 2 组间 MOUTI 差异无统计学意义。结论:低频电脉冲治疗联合间歇性导尿可显著改善脊髓损伤患者神经源性膀胱功能,降低尿路感染发生率。

【关键词】 低频电脉冲治疗;间歇性导尿;脊髓损伤;神经源性膀胱

【中图分类号】 R49;R683.2 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2023.12.008

神经源性膀胱是由于神经控制机制出现紊乱而导致的下尿路功能障碍^[1],是脊髓损伤患者最常见的并发症之一,严重者可导致上尿路损害、反复尿路感染、肾功能异常等,影响患者的生活质量及心理。如何有效改善脊髓损伤患者排尿功能仍是当前研究的重要内容之一。目前神经源性膀胱的常见的治疗方法包括留置导尿、间歇性导尿、辅助排尿手法、针灸治疗等。本研究在将低频电脉冲治疗应用于脊髓损伤排尿期功能障碍患者,疗效显著,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 纳入 2020 年 1 月~2023 年 3 月在我院就诊的脊髓损伤后神经源性膀胱尿潴留患者 42 例。纳入标准:确诊为脊髓损伤^[2],脊髓休克期已过;根据神经源性膀胱尿路功能障碍的全面分类为弛缓性膀胱功能障碍^[3],留置导尿且残余尿 $>100\text{ml}$;病程在 3 个月内,病情稳定。排除标准:患有严重的心、脑、肺等重要脏器疾病患者;有肾积水、器质性尿路梗阻、肾功能异常患者;严重认知功能障碍、自主神经功能异常、严重尿路感染等,不能完成尿流动力学检查者。将患者采用随机数字表法分为对照组及观察组各 21 例,2 组患者一般资料比较差异无统计学意义,具有可比性。见表 1。

1.2 方法

1.2.1 常规康复治疗 包括运动治疗、作业治疗、电动起立床治疗、高压氧治疗、中医药传统康复治疗等。

1.2.2 定量饮水及清洁间歇导尿计划 每日液体摄入量控制在 1500~2000ml,定时定量进行,可三餐后摄入 400ml,两餐间摄入 200ml,睡前避免喝水,采用清洁间歇导尿技术^[1],在安全容量下根据残余尿量调整导尿次数,每日 4~6 次。

1.2.3 低频电脉冲治疗 观察组采用力合膀胱仪(LGT1000B 型)进行低频电脉冲治疗,按操作说明要求将 3 电极片贴于膀胱投影区膀胱顶部下缘及两侧壁相应位置,1 电极片贴于尾骶处,刺激强度选择 25~60mA,频率 20~45Hz,刺激时应从低强度开始,根据患者耐受情况进行调整,对于感觉障碍患者注意刺激后皮肤情况,治疗每天 1 次,每次 40min,每周 5 次,共 8 周。对照组采用相同的低频电脉冲治疗及电极贴片操作,但进行无信号输出刺激。

1.3 评定标准 ①排尿日记:记录每日排尿情况,包括排尿次数、每次排尿量、每次间歇性导尿量,根据记录数据计算得出日排尿次数(daily urination frequency, DUF)、日单次最大尿量(daily maximum urine volume, DMUV)、日平均单次尿量(daily average single urine volume, DASUV)并调整间歇性导尿计划。②简易尿流动力学检查:采用简易膀胱测压装置进行尿流动力学检查,记录残余尿量(residual urine volume, RUV)。检查过程中注意关注患者心率、血压及自主神经功能亢进相关临床表现。③取清洁中段尿进行尿液检测,细菌定量培养,菌落数 $\geq 105/\text{mL}$ 或清洁离心

收稿日期:2023-05-23

作者单位:浙江康复医院康复三病区,杭州 310000

作者简介:虞美华(1984-),女,主管护师,主要从事神经系统疾病康复护理方面的研究。

通讯作者:高真真,gaofjpssw@163.com

表 1 2 组患者一般资料比较

分组	n	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	性别(例)		病程 (d, $\bar{x} \pm s$)	损伤平面(例)			神经学分类(例)			
			男	女		颈	胸	腰	A	B	C	D
对照组	21	43.5±12.4	13	8	37.4±17.9	7	5	9	9	8	3	1
观察组	21	41.8±13.7	15	6	41.3±19.6	6	6	9	10	6	3	2

中段尿沉渣白细胞数>10/HP,有尿路感染症状时诊断为尿路感染,得出尿路感染例数(number of urinary tract infection,MOUTI)。

1.4 统计学方法 应用 SPSS 22.0 统计软件对数据进行统计分析,计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 描述,组内比较采用配对样本 t 检验,组间参数比较采用独立样本 t 检验,计数资料采用 χ^2 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

治疗前 2 组患者 DUF、DMUV、DASUV、RUV、MOUTI 比较差异无统计学意义;治疗 8 周后,观察组 DUF、RUV、MOUTI 均较治疗前明显减少($P<0.05$),DMUV、DASUV 均较治疗前明显增加($P<0.05$),对照组仅 DUF、RUV 较治疗前明显减少($P<0.05$),DMUV 较治疗前明显增加($P<0.05$);组间比较,观察组 DASUV、DMUV 均较对照组明显增加($P<0.05$)、DUF、RUV 较对照组明显减少($P<0.05$),MOUTI 2 组间比较差异无统计学意义。见表 2。

3 讨论

研究数据显示脊髓损伤每年影响 25~50 万人^[4],我国研究数据显示 2018 年创伤性脊髓损伤发病率为 50.484 人次/100 万人^[5],这些患者往往面临运动、感觉、自主神经、二便等功能损害,且缺乏有效的治疗方法来促进脊髓损伤后的神经功能恢复。由于损伤后大脑、脊髓及阴部神经对逼尿肌和尿道括约肌的控制受损,残存或新出现的脊髓反射会导致逼尿肌括约肌协同失调和逼尿肌反射亢进,从而出现尿潴留或失禁,反复尿路感染,甚至肾积水等上尿路功能损害,严重影响患者的心理及生活质量^[6]。本次研究中我们发现很多

脊髓损伤神经源性膀胱患者在治疗前都采用留置导尿的方式进行膀胱管理,尤其是长时间卧床的完全性脊髓损伤患者,这也使得尿路感染的发生率高达 64.3%,且留置导尿的时间越久,泌尿道感染的发生率越高。而未留置导尿的患者由于膀胱残余尿过多也易发生尿路感染,因此如何在安全压力下促进膀胱排空是脊髓损伤神经源性膀胱患者膀胱管理的关键。

尿流动力学检测是评估患者膀胱功能的金标准。对于不完全性脊髓损伤患者,伤后应尽快进行尿动力学检查,而完全性脊髓损伤患者也应在 3 个月内完成^[7]。本研究中我们发现,即使存在反射性排尿,患者的残余尿量也常常大于 100ml。间歇性导尿技术是神经源性膀胱患者排空膀胱最安全的首选措施^[1],一项基于 2321 名脊髓损伤神经源性膀胱患者的荟萃研究表明,与留置导尿相比,间歇性导尿的尿路感染发生率更低^[8],尽管本研究中对照组采用间歇性导尿后尿路感染例数比较差异无统计学意义,但患者尿路感染率由治疗前的 61.9%下降到 38.1%,且患者排尿次数、日单次最大尿量及残余尿量均较前改善,表明间歇性导尿不仅有利于尿路感染的控制,还有利于建立膀胱平衡,促进膀胱功能恢复。观察组在治疗后的尿路感染率较治疗前明显下降,但与对照组相比差异也无统计学意义,这也间接体现了间歇性导尿在 2 组患者中改善尿路感染的共同作用。

电刺激技术是调控脊髓损伤后神经源性膀胱的重要方法,其中植入式的骶前根功能性电刺激已被证实可有效促进膀胱排空,降低尿路感染率,提高日常生活质量,但同时也存在植入刺激器故障、感染风险及刺激时腿部肌肉痉挛等不适^[9]。尾骶部采用双相方波,脉冲持续时间为 150 μ s,刺激频率 20Hz 的经皮神经电刺激也可用于改善对抗胆碱能药物反应差的膀胱过度活

表 2 2 组治疗前后 DUF、DMUV、DASUV、RUV、MOUTI 结果比较

分组/时间	n	DUF (次, $\bar{x} \pm s$)	DMUV (ml, $\bar{x} \pm s$)	DASUV (ml, $\bar{x} \pm s$)	RUV (ml, $\bar{x} \pm s$)	MOUTI (例, %)
对照组	21					
治疗前		14.5±2.9	92.3±32.7	48.9±14.5	387.3±60.2	13(61.9)
治疗后		10.8±1.8 ^a	119.8±41.5 ^a	57.2±15.8	273.6±57.4 ^a	8(38.1)
观察组	21					
治疗前		15.3±2.5	103.2±35.8	50.4±13.8	403.5±64.8	14(66.7)
治疗后		8.6±2.2 ^{ab}	259.2±67.6 ^{ab}	152.4±25.7 ^{ab}	153.0±55.9 ^{ab}	4(19.0) ^a

与治疗前比较,^a $P<0.05$;与对照组比较,^b $P<0.05$

动症状^[10],可能是脊髓损伤后神经源性膀胱功能障碍的一种有效、安全的干预措施^[11],还有研究采用波频 2Hz,脉宽 220 μ s 的直肠生物反馈电刺激治疗也比常规膀胱功能训练更能改善脊髓损伤后神经源性膀胱^[12]。尽管目前包括骶神经电刺激、经皮神经电刺激、阴部神经电刺激、经皮胫神经电刺激等各类电刺激疗法都在神经源性膀胱的治疗方面取得了较好的疗效,但最佳的电刺激形式及参数并未十分明确^[13]。本研究中我们根据膀胱治疗仪操作说明,选用低频脉冲电刺激,这与既往相关研究的刺激参数一致^[14],且起始参数更低,保障了感觉障碍患者的治疗安全。

本研究中我们在间歇性导尿基础上采用低频电脉冲治疗,在膀胱区及尾骶部进行电刺激,结果发现患者的膀胱功能指标及尿路感染情况均较治疗前明显改善,且在增加日平均单次尿量,改善膀胱容量及减少残余尿量方面更有优势。这可能是由于一方面,多方位的低频脉冲电刺激可促进膀胱逼尿肌兴奋性收缩,诱发排尿反射,松弛尿道内括约肌,配合间歇性导尿,模拟正常的排尿过程,促进尿液排出,减少残余尿^[15],同时低频电刺激可先激活骶神经根支配尿道括约肌的粗大神经纤维,后激活支配膀胱逼尿肌的细小神经纤维,从而使尿道括约肌总是先于膀胱逼尿肌收缩,模拟储尿过程,从而建立膀胱平衡^[16]。国内相关研究也显示低频电脉冲治疗在改善脊髓损伤患者神经源性膀胱中的积极作用^[16-17],与本研究结果一致。

通过本次研究,我们发现低频电脉冲治疗联合间歇性导尿可显著改善脊髓损伤患者神经源性膀胱功能,建立膀胱平衡,降低尿路感染发生率,具有一定临床应用价值。但目前基于低频电脉冲治疗的应用研究还较局限,其最佳刺激参数、治疗原理及机制还有待进一步研究。

【参考文献】

- [1] 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.
- [2] 李建军,王方永.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.
- [3] 廖利民.神经源性膀胱尿路功能障碍的全面分类建议[J].中国康复理论与实践,2010,16(12):1101-1102.
- [4] Quadri SA, Farooqui M, Ikram A, et al. Recent update on basic mechanisms of spinal cord injury[J]. Neurosurg Rev, 2020, 43(2):425-441.
- [5] 郝定均,贺宝荣,闫亮,等.2018年中国创伤性脊髓损伤流行病学特点[J].中华创伤杂志,2021,37(7):618-627.
- [6] Panicker JN. Neurogenic Bladder: Epidemiology, Diagnosis, and Management[J]. Semin Neurol, 2020, 40(5):569-579.
- [7] Lu J, Cheng B, Lin L, et al. Urodynamic findings in patients with complete and incomplete suprasacral spinal cord injury at different stages after injury[J]. Ann Palliat Med, 2021, 10(3):3171-3178.
- [8] Kinnear N, Barnett D, O'Callaghan M, et al. The impact of catheter-based bladder drainage method on urinary tract infection risk in spinal cord injury and neurogenic bladder: A systematic review[J]. Neurourol Urodyn, 2020, 39(2):854-862.
- [9] Ren J, Chew DJ, Biers S, et al. Electrical nerve stimulation to promote micturition in spinal cord injury patients: A review of current attempts[J]. Neurourol Urodyn, 2016, 35(3):365-370.
- [10] Liu Y, Xu G, Geng J. Efficacy of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation in the Management of Neurogenic Overactive Bladder: A Randomized Controlled Trial[J]. Am J Phys Med Rehabil, 2022, 101(1):2-10.
- [11] Parittotokkaporn S, Varghese C, O'Grady G, et al. Transcutaneous Electrical Stimulation for Neurogenic Bladder Dysfunction Following Spinal Cord Injury: Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials[J]. Neuromodulation, 2021, 24(7):1237-1246.
- [12] 项俊,严刘斐,夏福昕,等.生物反馈联合电刺激治疗脊髓损伤后神经源性膀胱的疗效观察[J].中国康复,2020,35(5):254-255.
- [13] 叶祥明,闻万顺,李厥宝,等.低频电脉冲治疗在脊髓损伤后神经源性膀胱中的应用观察[J].中国康复理论与实践,2010,16(12):1114-1116.
- [14] 郭文,冷军,田梦,等.电刺激治疗神经源性膀胱研究现状[J].现代中西医结合杂志,2020,29(21):2386-2389.
- [15] McGee MJ, Danziger ZC, Bamford JA, et al. A spinal GABAergic mechanism is necessary for bladder inhibition by pudendal afferent stimulation[J]. Am J Physiol Renal Physiol, 2014, 307(8):F921-930.
- [16] 杨悦,张治强,杨颖,等.低频电刺激结合康复训练对脊髓损伤神经源性膀胱患者排尿症状、膀胱功能及生活质量的影响[J].现代生物医学进展,2020,20(15):2863-2867.
- [17] 魏新春,周云,吴建贤,等.电针膀胱经腧穴联合低频电脉冲治疗脊髓损伤后神经源性膀胱的临床疗效观察[J].中国康复,2021,36(7):396-400.