

经胫神经电刺激治疗神经源性膀胱功能障碍的系统评价*

刘家庆¹ 张泓^{1,2} 刘桐言¹ 黄桂兰¹ 艾坤¹ 余雨荷¹ 刘笑萌¹ 彭咏梅¹

摘要

目的:系统评价经胫神经电刺激治疗中枢神经系统损伤后神经源性膀胱的效果。**方法:**计算机检索Pubmed、Cochrane Library、Embase、中国知网(CNKI)、维普数据库、万方数据库,检索年限从建库到2017年7月。有两名评价员独立进行资料筛选,数据提取和文献质量评价。采用RevMan 5.3软件进行Meta分析。**结果:**共提取文献16篇,共589例。Meta分析结果显示:最大膀胱容量显著增加[MD=86.89,(95%CI: 76.60,97.19), $P<0.01$];最大尿流率显著增加[MD=3.98,(95%CI: 0.94,7.02), $P=0.01$];膀胱逼尿肌压力显著下降[MD=-11.11,(95%CI: -18.28,-3.95), $P=0.002$];最大尿流率时膀胱逼尿肌压力显著下降[MD=-9.32,(95%CI: -12.89,-5.74)]。**结论:**经胫神经电刺激可在一定程度上改善神经源性膀胱状态,提升患者生存质量,但仍需高质量大样本的临床试验进一步证明。**关键词** 神经源性膀胱;胫神经电刺激;系统评价**中图分类号:**R741,R493 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-1242(2018)-12-1451-06

神经源性膀胱(neurogenic bladder)或称神经源性下尿路功能障碍,是中枢神经系统损伤后常见的并发症,约10%的多发性硬化患者,30%—70%的帕金森患者,约37%—48%的脑卒中患者及相当部分的脊髓损伤患者均伴有膀胱功能障碍^[1]。神经源性膀胱障碍严重影响患者的生活质量和身心健康,甚至可能并发感染危及患者生命,是社会及医学难题^[2]。神经电刺激疗法是治疗神经源性膀胱重要手段。

胫神经电刺激于20世纪90年代开始应用于非神经源性下尿路功能障碍^[3],近年来逐渐被应用于神经源性膀胱的治疗过程中。与传统电刺激相比,经胫神经电刺激具有有效性高、创伤性小、费用低廉及操作简便等优势,具有较高的应用前景和应用价值^[4]。目前国内采用经胫神经电刺激治疗神经源性膀胱的临床研究较少,且缺乏相关的系统综述及评价。因此,本文采用系统评价的方法对经胫神经电刺激治疗神经源性膀胱的效果进行探讨,以探讨其有效性。

1 资料与方法

1.1 纳入标准

①研究对象:神经源性膀胱障碍患者,年龄>18岁;②研究类型:随机对照试验和非随机对照试验;③干预措施:随机对照试验治疗组采用经胫神经电刺激技术,对照组不限。

非随机对照试验单纯采用经胫神经电刺激治疗;④结局指标:主要结局指标:3d内排尿日记,尿流动力学分析包括:最大膀胱容量、最大尿流率、逼尿肌压力和最大尿流率时逼尿肌压力等;次要结局指标:生活质量、膀胱过度活动问卷(OAB-q),国际尿失禁问卷表简表(ICIQ-SF)等。

1.2 排除标准

①结局指标缺乏;②动物实验;③系统综述;④仅有摘要;⑤单个病例报告。

1.3 检索策略

检索方式为计算机检索,中文数据库包括中国知网(CNKI)、维普数据库、万方数据库,英文数据库包括Pubmed、Cochrane Library、Embase、CNKI、维普数据库、万方数据库,检索年限从建库到2017年7月。

中文检索式为(神经源性膀胱OR尿潴留OR尿失禁OR神经源性膀胱过度活动)AND(胫神经电刺激OR胫后神经电刺激);英文检索式为(neurogenic bladder OR neurogenic lower urinary tract dysfunction OR neurogenic detrusor overactivity OR neurogenic incontinence OR neurogenic overactive bladder) AND (posterior tibial nerve stimulation OR percutaneous tibial nerve stimulation OR transcutaneous tibial nerve stimulation)采取双人提取的方法进行文

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2018.12.015

*基金项目:国家自然科学基金面上项目(81473753);湖南省教育厅创新平台开放基金项目(17K071);湖南省中医药科研计划项目重点课题(201704)

1 湖南中医药大学,410208; 2 通讯作者

作者简介:刘家庆,女,硕士研究生; 收稿日期:2017-08-22

献检索,如两人意见相悖,则协商解决或请第三人判断。

1.4 文献筛选及资料提取

由两名研究者独立进行资料提取并进行核对,提取内容包括:①纳入文献的基本特征,包括作者、发表年份、研究类型、年龄、病种、治疗时间、刺激参数、作用部位以及结局指标等;②文献的偏倚风险评估要素和证据等级评估要素;③进行系统评价的主要和次要结局指标。

1.5 纳入研究的偏倚风险评价

由两名研究人员对纳入文献进行风险评估,如两名研究人员意见相悖,则两人协商或请第三人参与判断。随机对照试验的偏倚风险评估采用Cochrane协作网推荐的方法。评估方法包括选择偏倚(随机分配法和分配隐藏)、实施偏倚(对研究者和受试者采用盲法)、测量偏倚(研究结果盲法评价)、失访偏倚、发表偏倚以及其他偏倚等。

1.6 证据的质量

采用GRADE profiler软件进行证据等级评定,分为4个等级。极低质量、低质量、中等质量、高质量。随机对照试验主要考虑5项降级因素,即偏倚风险、不一致性、间接性、不精确和发表偏倚;非随机对照试验主要考虑3项升级因素,即效应量大、剂量反应和所有可能的混杂因素^[5]。

1.7 统计学分析

对于能够进行合并的结局指标,采用软件Review Manager 5.3进行统计分析。效应尺度指标的选择根据资料类型决定:结局为连续性变量时,使用加权均数差(weighted mean difference, WMD)和标准化均数差(standardized mean difference, SMD);结局为分类变量时,则选用比值比(odds ratio, OR)。各结果均计算95%可信区间(CI)并进行异质性检验。若纳入的各研究无异质性,即 $P > 0.05$, $I^2 \leq 50\%$ 时,可认为多个研究异质性不明显,采用固定效应模型;若纳入的各研究存在异质性,即 $P \leq 0.05$, $I^2 > 50\%$ 反之则认为异质性显著,采用随机效应模型。

2 结果

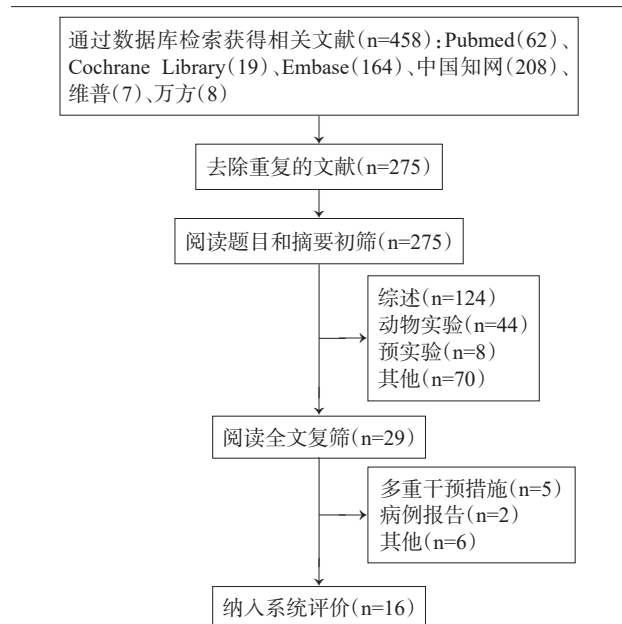
2.1 文献筛选结果

检索得到的文献进行两次筛查,初筛275篇,复筛29篇,最终纳入研究的文献16篇,包括15篇外文文献,1篇中文文献,589名受试者。见图1。

2.2 纳入文献的基本特征

本研究纳入16项研究,包括5项^[6-10]随机对照试验,11项^[11-21]非随机对照试验。所有研究的干预组均为经皮胫神经电刺激。5项^[6,12,14,16,20]研究人群为帕金森患者(PD),7项^[8,11,15,17-19,21]人群为多发性硬化患者(MS),2项^[10,13]人群为脊髓损伤患者,1项^[7]人群为脑卒中患者,1项^[9]未说明。10项^[9,11-12,14-16,18-21]研究使用了电极针,6项^[6-8,10,13,17]研究使用了表面电极。见表1。

图1 文献筛选流程及结果



2.3 纳入研究的偏倚风险评估

本研究纳入的随机对照试验基线均衡性一致,研究具有可比性。2项^[6,9]RCT试验提及了随机方法,即计算机随机分配。2项^[6,8]研究提及了盲法的应用,均为单盲,其中1项^[6]针对参与者,1项^[8]针对数据统计。3项^[6,14,17]研究进行了随访。仅1项^[14]研究报告了不良反应,其余均未报告。所有研究均未说明分配隐藏情况。RCT的偏倚风险评估见图2。

2.4 尿流动力学分析

2.4.1 最大膀胱容量(MCC):共7项研究^[12,14,16-17,19-21]评价了经皮胫神经电刺激对膀胱容量的影响,共236例。结果显示,经皮胫神经电刺激治疗后膀胱容量与治疗前相比有显著性意义, $[MD=86.89, (95\%CI:76.60, 97.19), P < 0.01]$ 。根据病种进行亚组分析,其中针对多发性硬化患者(MS)文献有3篇^[17,19,21],118例患者,治疗后的作用效果优于治疗前,两组差异有显著性意义 $[MD=74.06, (95\%CI:47.63, 100.5), P < 0.01]$;针对帕金森患者的文献(PD)共4篇^[12,14,16,20],118例患者,治疗后的作用效果优于治疗前,两组差异有显著性意义 $[MD=$

图2 纳入RCT的偏倚风险图

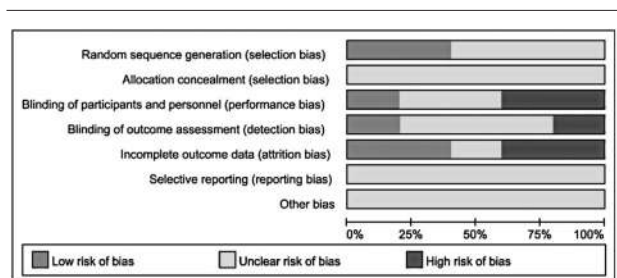


表1 纳入文献的基本特征

纳入研究	年份	设计	例数 T/N	干预措施		年龄		疾病	类型	参数	时间	部位	结局指标
				试验组	对照组	试验组	对照组						
Perissinotto ^[6]	2015	RCT	8/5	PTNS	假刺激组	51—80	50—68	PD	NR	10Hz 200μs	5w	内踝 踝上5cm	问卷调查(OAB-V8, ICIQ-SF), 排尿日记, 尿流动力学分析
Monteiro ^[7]	2014	RCT	12/12	PTNS	常规 康复组	65.1±3.6	56.1±10.9	IS	NR	10Hz 200μs	45d	内踝 内踝上 10cm	泌尿系症状, OAB-q
Gaspard ^[18]	2014	RCT	15/16	PTNS	常规 康复组	40.5±9.5	43.5±14.0	MS	NR	10Hz 220μs	9w	内踝上 1cm, 内踝上 5cm	生活质量(SF-Q), 排尿日记
Eftekhar ^[9]	2014	RCT	23/17	PTNS	药物组	47±13.1	49.5±10.3	—	OAB	—	12w	内踝上5cm	女性性功能指数(FSFI)
Chen ^[10]	2015	RCT	50/50	PTNS	药物组		18—48	SCI	NDO	20Hz 200μs	4w	内踝上方	排尿日记, 生活质量
Sibel Kabay ^[11]	2017	BAT	21	PTNS			31—56	MS	OAB	20Hz 200μs	12m	内踝上5cm	问卷调查(ICIQ-SF, OAB-V8, OAB-q)
Sahin Kabay ^[12]	2015	BAT	47	PTNS			44—79	PD	NDO	20Hz 200μs	12w	内踝上5cm	尿流动力学分析
陈国庆 ^[13]	2014	BAT	23	PTNS			18—48	SCI	NDO	5Hz 200μs	4w	双侧内踝上 方10cm	排尿日记, 患者自感膀胱状态量表(PPBC-S)
El-Senousy ^[14]	2013	BAT	33	PTNS			56—68	PD	NDO	20Hz 200μs	12w	内踝上5cm	尿流动力学, 排尿日记, 生活质量, IPSS
Zecca ^[15]	2013	PCS	83	PTNS			22—72	MS	DO/ DSD/ OAB	20Hz 200μs	24m	内踝上5cm	排尿日记, 尿流动力学分析
Ohannessian ^[16]	2013	BAT	6	PTNS			56—71	PD	OAB	10Hz	6w	内踝上5cm	尿流动力学分析
de Sèze ^[17]	2011	PCS	70	PTNS			48.3±10.2	MS	OAB	10Hz 200μs	3m	内踝上方、 内踝下方	生活质量, 排尿日记
Gobbi ^[18]	2011	PCS	18	PTNS			29—62	MS	DO/ DSD/ OAB	20Hz 200μs	12w	内踝上5cm	排尿日记
Sahin Kabay ^[19]	2009	BAT	19	PTNS			29—56	MS	NDO	20Hz 200μs	12w	内踝上5cm	尿流动力学分析, 排尿日记, OAB评分
Sibel Kabay ^[20]	2009	BAT	32	PTNS			44—78	PD	NDO	20Hz 200μs	—	内踝上5cm	尿流动力学分析
Sibel Kabay ^[21]	2008	BAT	29	PTNS			29—55	MS	NDO	20Hz 200μs	—	内踝上5cm	尿流动力学分析

RCT: randomized controlled trials; BAT: before-after trial; PCS: prospective cohort study; PD: Parkinson's disease; IS: ischemic stroke; MS: multiple sclerosis; SCI: spinal cord injury; NDO: neurogenic detrusor overactivity; OAB: overactive bladder; DSD: detrusor sphincter dyssynergia.

92.85, (95%CI: 80.09, 105.61), $P < 0.01$ 。见图3。

2.4.2 最大尿流率(Qmax):共5项研究^[12,14-15,19-20]报道了充盈期最大尿流率,共205例。结果显示,经过经皮胫神经电刺激治疗后尿流率显著增加[MD=3.98, (95%CI: 0.94, 7.02), $P=0.01$]。根据病种进行亚组分析,其中针对多发性硬化患者(MS)文献有2篇^[15,19],93例患者,治疗后的效果与治疗前相比,两组差异无显著性意义[MD=5.79, (95%CI: -2.24, 14.02), $P=0.17$];针对帕金森患者的文献(PD)共3篇^[12,14,20],112例患者,治疗后的作用效果优于治疗前,两组差异有显著性意义[MD=2.55, (95%CI: 0.73, 4.37), $P=0.006$]。见图4。

2.4.3 膀胱逼尿肌压力(Pdet max):共4项研究^[12,14,19-20]报道了充盈期膀胱逼尿肌压力,共131例。Meta分析结果显示,治疗后逼尿肌压力显著降低[MD=-11.11, (95%CI: -18.28, -3.95), $P=0.002$]。根据病种进行亚组分析,其中针对多发性硬化患者(MS)文献有1篇^[19],19例患者,治疗后的作用效果优于治疗前,两组差异有显著性意义[MD=-13.00, (95%CI: -23.72, -2.28), $P=0.02$];针对帕金森患者的文献(PD)共3篇^[12,14,20],112例患者,治疗后的作用效果与治疗前相比,两组差异有显著性意义[MD=-10.77, (95%CI: -19.46, -2.08), $P=0.02$]。见图5。

2.4.4 最大尿流率时逼尿肌压力(Pdet Qmax):共5项研究^[12,14-15,19-20]报道了尿流率最大时对膀胱逼尿肌的压力,共205例。Meta分析结果显示,经皮胫神经电刺激可显著降低逼尿肌压力,差异具有显著性意义[MD=-9.32, (95%CI: -12.89, -5.74), $P < 0.01$]。根据病种进行亚组分析,其中针对多发性硬化患者(MS)文献有2篇^[15,19],93例患者,治疗后的作用效果优于治疗前,两组差异有显著性意义[MD=-11.81, (95%CI: -14.24, -9.38), $P < 0.01$];针对帕金森患者的文献(PD)共3篇^[12,14,20],112例患者,治疗后的作用效果与治疗前相比,两组差异有显著性意义[MD=-7.85, (95%CI: -12.91, -2.79), $P=0.002$]。见图6。

2.5 生活质量

4篇^[8,10,14,17]研究进行了生活质量评分,由于其选择量表均存在较大差异,因此不宜进行合并。研究使用的评分量表包括尿失禁生活质量评分(I-QOL),生活质量评分(Quality of Life),生活质量评价量表(SF-36)等。所有研究统计数据均显示有显著性意义,因此可以说明经皮胫神经电刺激可有效改善患者的生活质量。

2.6 问卷调查

4项^[6-7,11,19]研究进行了膀胱过度活动问卷调查(OAB-q),其中2项^[6-7]研究未给出准确数据,因此不宜进行合并。4项研究的OAB评分均显著降低,说明经皮胫神经电刺激可以有效缓解神经源性膀胱痉挛状态。2项^[6,11]研究进行了国际尿失禁问卷表简表(ICIQ-SF)评分,包括一项随机对照试验,一项观察性研究,ICIQ分数显著下降,说明经过经皮胫神经电刺激治疗后尿失禁状况改善。

除此之外,1项^[9]研究进行了女性性功能指数(FSFI)问卷调查,调查后发现经皮胫神经电刺激能够有效缓解尿失禁症状和盆底肌肉疼痛。1项^[13]研究进行了患者自我辨别的膀胱状态评分(PPBC-S),发现接受治疗后患者状态明显改善。

2.7 GRADE证据质量

根据GRADE评价系统,对所有能够进行合并的证据结果进行评价。将尿流动力学结局指标导入系统进行评价,由于参与合并的文献均为观察性研究,考虑三项升级因素。因其样本量有限、并未提示强度与效应关系且混杂因素不明,认为不符合升级要求,所以最终分析结果提示其GRADE系统评价等级为低质量等级。

3 讨论

大量数据已证明电刺激技术对于神经源性膀胱的有效性,但传统电刺激方法如骶神经根电刺激技术等需要长时间地进行电极植入,创伤性大且不良反应明显^[21]。检索过程中发现,Andrews等^[22]在2003年报道了1例64岁脊髓损伤患者的案例,其采用经皮胫神经治疗3周后患者膀胱容量明显改善,且无不良反应。近年动物实验发现骶神经电刺激和经皮胫神经电刺激作用效果类同^[23]。由此可见,经皮胫神经电刺激具有一定的临床应用价值,本文通过系统评价对其有效性进行讨论。

尿流动力学检查是一种科学客观地评价脊髓损伤后下尿路功能的方法,包括有创性检查如膀胱压力的测定,无创性检查如残余尿量等。通常在进行有创性检查之前,应先进行无创性检查^[24]。本文对四项主要尿流动力学指标进行了Meta分

图3 最大膀胱容量(MCC)的Meta分析森林图

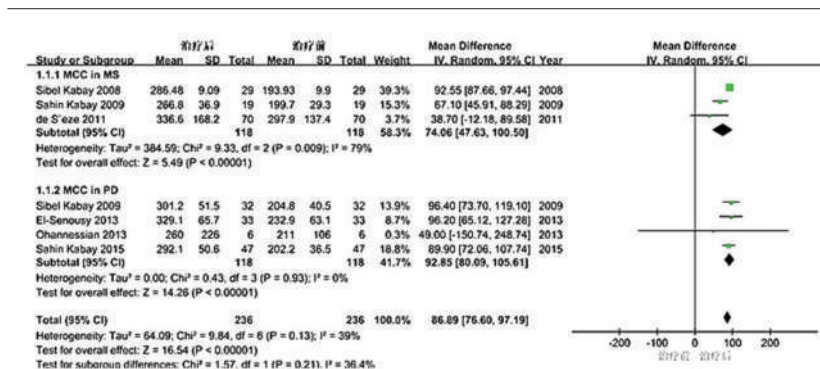


图4 最大尿流率(Qmax)的Meta分析森林图

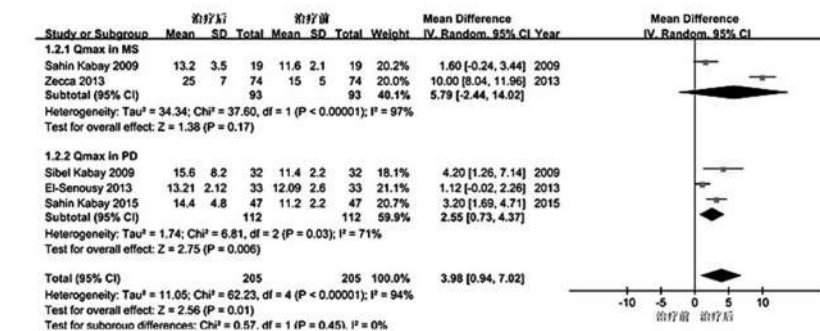


图5 膀胱逼尿肌压力(Pdet-max)的Meta分析森林图

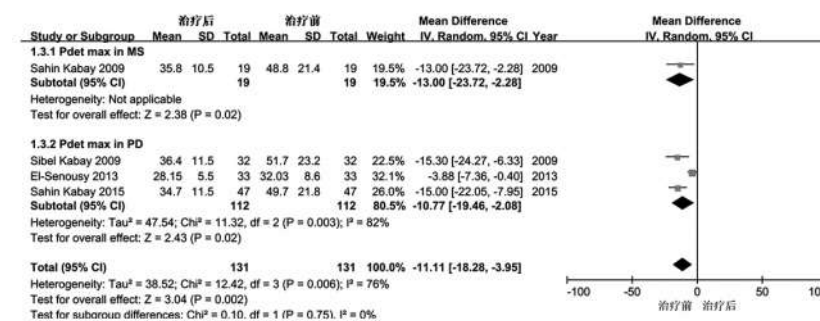
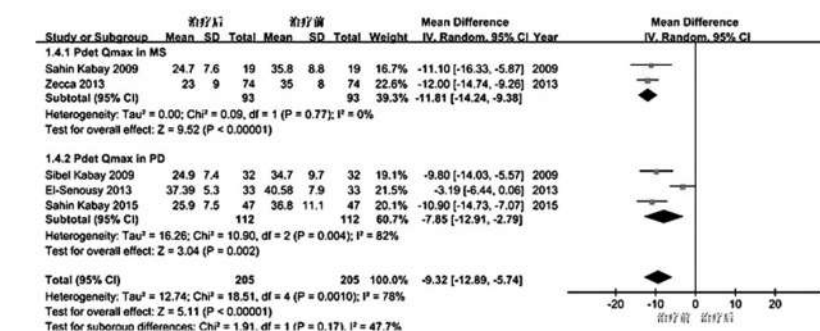


图6 最大尿流率时逼尿肌压力(Pdet-Qmax)的Meta分析森林图



析:MCC、Qmax、Pdet-max及Pdet-Qmax。纳入文献的尿流动力学的测量均以国际尿控制学会(International Continence Society, ICS)的报告共识作为标准^[25]。其中5篇^[6,12,17,21-22]对评估设备和方法进行了描述。在室温下以恒定的速率用生理盐水充盈膀胱,并使用充气气囊导管对膀胱的压力进行测量,其中充盈的速率,导管的粗细等没有统一的标准。

除此之外,生活质量及各项问卷调查也可作为经胫神经治疗有效性的评价依据。纳入文献中,生活质量评估方案未描述,OAB量表评估患者自我感觉受干扰程度,主要用于评价膀胱过度活动症状,ICIQ主要用于评价患者尿失禁状

况,包括可能诱因、程度、频率等^[6],PPBC评价患者生活质量的改善状况^[13],而FSFI则针对性评估女性的尿失禁状况^[9]。以上问卷均由患者填写,必要时由治疗师进行辅助。但因其采用的调查方式大相径庭,且样本量较少因此不宜进行合并,但各项指标均显示有益结果^[6-11,13-14,17,19]。

本文所纳入的文献中对于治疗的参数、部位、时间有着较为具体的说明,且具有相对一致性。刺激的强度多根据患者的反应确定,对于不能及时给出反应的患者,可以通过观察其脚趾的运动确定^[6,11-12,14-15,19-21]。治疗周期具有较大差异,推测其可能成为异质性的来源。刺激的形式多采用表面电极或者电极针的形式,目前缺乏两种作用异同的比较。

3.2 作用机制

正常排尿过程分为储尿期和排尿期,在大脑皮层的支配下,主要由脊髓-脑桥-脊髓通路完成^[26]。控制膀胱排尿的神经回路开关位于脑桥排尿中枢(pontine micturition center, PMC)。Tai等^[27]认为膀胱容量的改变与PMC的直接控制和神经传入的抑制作用密切相关。若高位中枢受到损伤,神经信号将无法顺利传递以致膀胱功能、感觉、顺应性及尿道功能等出现障碍。电刺激技术可通过外周躯体传入神经(C纤维)调节下尿路功能和状态^[28]。胫神经对于OAB的长效抑制作用主要通过脊髓运动神经及脑网络调节,具体的突触传导机制尚不清楚。

经胫神经电刺激的作用部位多为内踝和内踝上5cm处,此定位既联系了神经走向,又兼顾了穴位的作用^[17]。胫神经

起源于L4—S3节段,该节段也发出支配膀胱和盆底的神经分支,因此对胫神经进行刺激可以促使该节段传入神经去极化,进而起到调节膀胱活动性的作用^[29];从中医角度来说,胫神经电刺激作用于三阴交穴^[29],其作为足三阴经的交会穴,其可舒经活络,起到调节水液失调的作用。

除此之外,有研究认为隐神经的共同作用机制也可作为经胫神经电刺激的作用机制之一。其刺激可提高隐神经的兴奋性,进而协同胫神经进行外周神经传入的调节,从而改善膀胱功能状态^[30]。

3.3 安全性和局限性

经皮胫神经电刺激采用表面电极或者电极针的刺激方式,实现了治疗的微创甚至无创,减少了感染的发生率,具有较高的安全性。El-Senousy等^[14]报告了患者治疗结束一个月后随访情况,即约2/3的患者的状态下降到治疗之前,具有较高的复发率。大部分研究均未报告不良反应,有报告称患者可能出现刺激部位的不适感和轻度疼痛,以及腿部发麻和肿胀,但没有明确证据表示其与胫神经电刺激相关^[11-12]。

本文相对全面地对经皮胫神经电刺激治疗神经源性膀胱的效果进行了系统评价,但存在一定的局限性:①本文纳入文献质量较低,且存在较大偏倚;②结局指标证据等级较低;③由于各种因素Meta分析存在一定的异质性,稳定性较低;④受原始资料的限制,无法对所有指标进行Meta分析。

综上所述,现有证据表明,经皮胫神经电刺激可以有效改善膀胱状态,提升患者的生活质量,具有较高的安全性和实用性。但受研究质量和证据等级的限制,上述结论仍需要多中心,大样本的随机对照试验对此进行进一步的检验。

参考文献

- [1] 廖利民. 神经源性膀胱的治疗现状和进展[J]. 中国康复医学杂志, 2011, 26(3):201—205.
- [2] Liao L. Evaluation and management of neurogenic bladder: What is new in China?[J]. International Journal of Molecular Sciences, 2015, 16(8):18580—18600.
- [3] Schneider MP, Gross T, Bachmann LM, et al. Tibial nerve stimulation for treating neurogenic lower urinary tract dysfunction: A systematic review[J]. European Urology, 2015, 68(5): 859—867.
- [4] Jaqua K, Powell CR. Where are we headed with neuromodulation for overactive bladder?[J]. Current Urology Reports, 2017, 18(8):59.
- [5] Group GW. Grading quality of evidence and strength of recommendations[J]. Allergy, 2009, 64(5):669—677.
- [6] Perissinotto MC, D'Ancona CA, Lucio A, et al. Transcutaneous tibial nerve stimulation in the treatment of lower urinary tract symptoms and its impact on health-related quality of life in patients with Parkinson disease: a randomized controlled trial[J]. Journal of Wound Ostomy & Continence Nursing, 2015, 42(1):94—99.
- [7] Monteiro ÉS, de Carvalho LB, Fukujima MM, et al. Electrical stimulation of the posterior tibialis nerve improves symptoms of poststroke neurogenic overactive bladder in men: a randomized controlled trial[J]. Urology, 2014, 84(3):509—514.
- [8] Gaspard L, Tombal B, Opsomer RJ, et al. Physiotherapy and neurogenic lower urinary tract dysfunction in multiple sclerosis patients: A randomized controlled trial[J]. Prog Urol, 2014, 24(11):697—707.
- [9] Eftekhar T, Teimoori N, Miri E, et al. Posterior tibial nerve stimulation for treating neurologic bladder in women: a randomized clinical trial[J]. Acta Medica Iranica, 2014, 52

- (11):816—821.
- [10] Chen G, Liao L, Li Y. The possible role of percutaneous tibial nerve stimulation using adhesive skin surface electrodes in patients with neurogenic detrusor overactivity secondary to spinal cord injury[J]. International Urology & Nephrology, 2015, 47(3):451—455.
- [11] Kabay SC, Kabay S, Mestan E, et al. Long term sustained therapeutic effects of percutaneous posterior tibial nerve stimulation treatment of neurogenic overactive bladder in multiple sclerosis patients: 12-months results[J]. Neurourology & Urodynamics, 2015, 516(18):6083—6087.
- [12] Kabay S, Canbaz K S, Cetiner M, et al. The clinical and urodynamic results of percutaneous posterior tibial nerve stimulation on neurogenic detrusor overactivity in patients with Parkinson's disease[J]. Urology, 2016, 87(1):76—81.
- [13] 陈国庆,廖利民,苗笛,等. 经表面电极电刺激胫神经治疗脊髓损伤后神经源性逼尿肌过度活动[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2014, 24(12):1060—1063.
- [14] El-Senousy MY, Mohammed ES, Fayed HA, et al. Efficacy of posterior tibial nerve stimulation on detrusor overactivity of idiopathic Parkinson's disease patients clinical and urodynamic evaluation[J]. Egyptian Journal of Neurology Psychiatry & Neurosurgery, 2013, 50(3):265—270.
- [15] Zecca C, Digesu G A, Robshaw P, et al. Maintenance percutaneous posterior nerve stimulation for refractory lower urinary tract symptoms in patients with multiple sclerosis: an open label, multicenter, prospective study[J]. Journal of Urology, 2014, 191(3): 697—702.
- [16] Ohannessian A, Kaboré FA, Agostini A, et al. Transcutaneous tibial nerve stimulation in the overactive bladder syndrome in patients with Parkinson's syndromes[J]. Prog Urol, 2013, 23(11):936—939.
- [17] De SM, Raibaut P, Gallien P, et al. Transcutaneous posterior tibial nerve stimulation for treatment of the overactive bladder syndrome in multiple sclerosis: results of a multicenter prospective study[J]. Neurourology & Urodynamics, 2011, 30(3):306—311.
- [18] Gobbi C, Digesu GA, Khullar V, et al. Percutaneous posterior tibial nerve stimulation as an effective treatment of refractory lower urinary tract symptoms in patients with multiple sclerosis: preliminary data from a multicentre, prospective, open label trial[J]. Multiple Sclerosis, 2011, 17(12): 1514—1519.
- [19] Kabay S, Kabay SC, Yucel M, et al. The clinical and urodynamic results of a 3-month percutaneous posterior tibial nerve stimulation treatment in patients with multiple sclerosis-related neurogenic bladder dysfunction[J]. Neurourol Urodyn, 2009, 28(8): 964—968.
- [20] Kabay S, Kabay SM, Ozden H. Acute urodynamic effects of percutaneous posterior tibial nerve stimulation on neuro-

(下转第 1494 页)