

- tion of EMG-guided BOTOX injection in cervical dystonia[J]. Acta Neurologica Taiwanica, 2004,13:71—76.
- [28] Cordivari C, Misra VP, Vincent A, et al. Secondary nonresponsiveness to botulinum toxin A in cervical dystonia: The role of electromyogram-guided injections, botulinum toxin A antibody assay, and the extensor digitorum brevis test[J]. Movement Disorders, 2006,21(10):1737—1741.
- [29] Nijmeijer SW, Koelman JH, Standaar TS, et al. Cervical dystonia: improved treatment response to botulinum toxin after referral to a tertiary centre and the use of polymyography[J]. Parkinsonism & Related Disorders, 2013,19(5):533—538.
- [30] Tijssen MA, Marsden JF, Brown P. Frequency analysis of EMG activity in patients with idiopathic torticollis[J]. Brain, 2000,123(4):677—686.
- [31] Tijssen MA, Münchau A, Marsden JF, et al. Descending control of muscles in patients with cervical dystonia[J]. Movement Disorders, 2002,17(3):493—500.
- [32] Finsterer J, Fuchs I, Mamoli B. Quantitative electromyography-guided botulinum toxin treatment of cervical dystonia[J]. Clinical Neuropharmacology, 1997,20(1):42—48.
- [33] Werdelin L, Dalager T, Fuglsang-Frederiksen A, et al. The utility of EMG interference pattern analysis in botulinum toxin treatment of torticollis: A randomised, controlled and blinded study[J]. Clinical Neurophysiology, 2011,122(11):2305—2309.
- [34] 杨坚, 张颖. 表面肌电图在神经肌肉病损功能评估中的应用[J]. 中国临床康复, 2004,8(22):4580—4581.
- [35] 郁正红, 李建华. A 型肉毒毒素用于治疗旋转型痉挛性斜颈的表面肌电分析[J]. 中国康复医学杂志, 2014,29(4):343—347.
- [36] Brans JW, de Boer IP, Aramideh M, et al. Botulinum toxin in cervical dystonia: low dosage with electromyographic guidance[J]. J Neurol, 1995,242(8):529—534.
- [37] Münchau A, Bahlke G, Allen PJ, et al. Polymyography combined with time-locked video recording (video EMG) for presurgical assessment of patients with cervical dystonia[J]. European Neurology, 2001,45(4):222—228.
- [38] 孙涛, 韩善清, 汪家旺. PET/CT 成像原理, 优势及临床应用[J]. 中国医学物理学杂志, 2010(1):1581—1582.
- [39] Sung DH, Choi JY, Kim DH, et al. Localization of dystonic muscles with 18F-FDG PET/CT in idiopathic cervical dystonia[J]. Journal of Nuclear Medicine, 2007,48(11):1790—1795.
- [40] Lee IH, Yoon YC, Sung DH, et al. Initial experience with imaging-guided intramuscular botulinum toxin injection in patients with idiopathic cervical dystonia[J]. American Journal of Roentgenology, 2009,192(4):996—1001.
- [41] Hong JS, Sathe GG, Niyonkuru C, et al. Elimination of dysphagia using ultrasound guidance for botulinum toxin injections in cervical dystonia[J]. Muscle & Nerve, 2012,46(4):535—539.

• 综述 •

经皮穴位电刺激在慢性病中的临床应用研究进展*

晁敏¹ 梁丰¹ 王尊¹ 王磊¹ 王旭东^{1,2}

慢性非传染性疾病(简称慢性病)严重影响人类生命健康与生存质量,如何有效地治疗慢性病,提高其生存质量已成为慢性病康复的研究热点^[1—2]。经皮穴位电刺激(transcutaneous electrical acupoint stimulation, TEAS)是一种将物

理医学的经皮电神经刺激疗法(transcutaneous electrical nerve stimulation, TENS)与中国传统医学的针灸穴位相结合,通过穴位表面皮肤将特定的电流输入人体以治疗疾病及改善功能水平的新型物理治疗方法,对慢性病患者的康复有

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2016.06.023

*基金项目:国家中医药管理局中医药标准化项目(ZYYS-2011-009);全国高校博士点基金项目(20123237120008);江苏省普通高校研究生科研创新计划项目(SJLX_0423)

1 南京中医药大学,南京,210029; 2 通讯作者

作者简介:晁敏,女,硕士研究生; 收稿日期:2015-04-25

一定的治疗作用。本研究就 TEAS 在慢性病中的临床应用研究进展进行简要综述,以期对慢性病的临床治疗及 TEAS 在慢性病中的临床应用和研究有所帮助。

1 TEAS 的起源和最初临床应用

TENS 是 20 世纪 60 年代基于闸门控制理论而产生的一种治疗方法,主要通过电刺激,兴奋 A β 纤维来抑制细纤维的疼痛刺激上传达到镇痛效果,但 TENS 刺激部位主要在局部,达不到整体调节的作用。20 世纪 80 年代韩济生在针灸镇痛机制研究过程中,发现不同频率电针(electroacupuncture, EA)刺激可引起脑啡肽、内啡肽、强啡肽三种阿片肽的释放,从而产生协同镇痛效果^[3-4]。但传统针灸具有有创性、疼痛性等缺陷,于是韩济生于 20 世纪 90 年代融合了 EA 和 TENS 的作用优势,采用无创的皮肤粘贴电极,经穴位皮肤给予疏密波电刺激,开启了 TEAS 的临床应用和后续研究与发展。

因 TEAS 具有良好的镇痛效果,因此最初主要应用于临床急慢性疼痛及癌痛的镇痛^[5-7]、辅助麻醉^[8]、抑制药物及网络成瘾^[9-10],取得了明显的疗效。此外,大量临床研究证明 TEAS 可以通过清除血乳酸、降低血肌酸激酶、升高血红蛋白、稳定血糖、清除自由基、调整氨基酸代谢等途径缓解运动性疲劳、提高运动能力^[11-14],因而 TEAS 被广泛应用于体育竞技,提高运动员的运动能力。近几年,随着慢性病的高发,长期的药物等临床治疗不但有一些不良反应,还会带给患者很大的经济压力,并严重影响患者的生存质量。因 TEAS 具有无痛、无创、经济、操作方便等优点,部分学者开始将 TEAS 应用于慢性病的临床治疗。

2 TEAS 在慢性病中的临床应用进展

2.1 改善脑卒中患者的功能障碍

脑卒中(stroke)常急性起病,具有高发病率、高致残率,如何更有效地促进脑卒中患者肢体功能恢复,达到生活自理,是脑血管病患者康复治疗的主要目标。Zhao W 等^[15]利用 TEAS 刺激脑卒中患者患侧的合谷、鱼际、足三里、承山穴,比较 2Hz TEAS 组、100Hz TEAS 组及安慰刺激组对脑卒中患者肢体痉挛的影响,研究结果显示 2Hz 及 100Hz 频率组脑卒中患者肢体痉挛缓解程度在治疗后 2 周及 4 周均与假刺激组有显著性差异,100Hz 频率组效果更优。王东山等^[16]选取 29 例脑卒中患者,分为单侧刺激组和双侧刺激组,选取肩髃、曲池、外关和合谷穴,行频率为 4Hz,波形为双向对称方波,强度在 0—100mA 范围内的 TEAS 治疗,结果显示两组 Brunnstrom 上肢运动恢复分期(recovery stage of Brunnstrom, RSB),上肢 Fugl-Meyer 运动功能评定(Fugl-Meyer motor assessment, FMA),手法肌力检查(manual muscle testing, MMT),改良 Ashworth 痉挛评定(modified

Ashworth spasticity scale, MAS),改良 Barthel 指数(modified Barthel index, MBI)评定均较治疗前有所提高,且 MBI 评分双侧刺激组较单侧刺激组提升更加明显。彭源等^[17]观察 TEAS 刺激患侧足三里、太冲、阳陵泉、昆仑对脑卒中偏瘫患者下肢功能的影响,结果显示治疗后 TEAS 组踝关节综合痉挛量表(composite spasticity scale, CSS)评分,下肢 FMA 评分, Berg 平衡量表(Berg balance scale, BBS)评分较安慰刺激组有显著性差异。龙耀斌等^[18]研究发现 TEAS 刺激风池、风府、哑门、完骨、翳明、廉泉穴结合吞咽功能训练,较单纯吞咽功能训练更能明显改善脑卒中后慢性期吞咽障碍患者的吞咽功能,并显著降低误吸性肺炎的发生率。此外,TEAS 刺激双侧太冲、足三里、内关、百会、神庭穴亦可以降低脑卒中后抑郁发生率,改善脑卒中后抑郁症状^[19]。

上述研究揭示 TEAS 可以缓解脑卒中患者的肢体痉挛,改善肢体运动功能、吞咽功能及抑郁症状,可能机制是:脑卒中导致相应皮质受损,神经传导通路阻断,局部脑血流量(regional cerebral blood flow, rCBF)减少,引起神经肌肉支配障碍,产生肢体运动和吞咽功能障碍。TEAS 通过刺激肢体运动和吞咽相关瘫痪肌肉,使其收缩从而向神经中枢输入皮肤感觉、运动觉和本体感觉的信息冲动,增强相应的脑功能区神经元兴奋性,促进神经元功能重建^[20],并可促进较低级的中枢神经系统轴突突出芽和侧生实现部分功能代偿^[21]。另外,TEAS 可升高血浆降钙素基因相关肽和降低血浆内皮素,改善脑循环及脑细胞含氧量^[22],增加 rCBF^[20],促进损伤神经元的修复,从而有助于恢复中枢运动控制功能,减轻神经肌肉支配障碍,改善肢体运动功能和吞咽功能。脑卒中后抑郁与卒中后神经递质分泌异常有关,卒中病灶破坏了调控去甲肾上腺素能和 5-羟色胺分泌相关的神经元及其通路,使这两种神经递质水平低下,导致脑卒中后抑郁产生。TEAS 可促进脊髓内去甲肾上腺素和脑 5-羟色胺的大量释放,从而改善脑卒中后抑郁^[23]。

2.2 改善肠易激综合征患者的临床症状及生存质量

肠易激综合征(irritable bowel syndrome, IBS)是临床上最为常见的功能性胃肠道疾病之一,除腹痛、腹泻、便秘等胃肠道症状外,还伴有焦虑、抑郁等情感障碍,严重影响患者的生存质量。TEAS 是治疗 IBS 的新思路和方法。陈明显等^[24]研究发现 TEAS 刺激太冲、阴陵泉和天枢三穴,能有效缓解腹泻型 IBS 患者的肠道症状、改善大便性状及频率,且有良好的安全性和依从性。李熠萌等^[25]将 242 例肝气乘脾证的腹泻型 IBS 患者分为肠吉泰组、肠吉泰联合 TEAS 组及安慰剂组。结果显示肠吉泰联合 TEAS 更能有效缓解轻、中、重度腹泻型 IBS 患者肠道症状、改善大便性状及频率,提高患者生存质量,改善肝气乘脾证候,并能有效减少 IBS 的复发。TEAS 刺激双侧大肠腧、足三里穴,可以有效缩短结肠通过时

间、缓解便秘伴随症状如腹痛、腹胀、无便意等,是便秘型IBS有效治疗方法^[26]。

IBS的发病机制目前尚不明确,脑—肠轴中枢性疼痛感知失调和内脏高敏感性可能是不同亚型(腹泻型和便秘型)IBS共同病理机制。TEAS通过抑制脊髓背角神经元的兴奋性,缓解IBS患者慢性内脏痛觉过敏,并可扩张肠道微血管,加快血流,改善肠系膜微循环^[27],调节内脏感觉阈值,从而改善IBS胃肠道症状。此外,脑—肠轴调节通路异常引起的胃肠动力紊乱也可能与IBS发病有关,兴奋性脑肠肽分泌过多会引起胃肠运动亢进导致腹泻,而抑制性脑肠肽分泌过多会引起胃肠运动减弱导致便秘。TEAS可双向调节5-羟色胺、肾上腺素、儿茶酚胺、P物质及血管活性肠肽等脑肠肽的异常分泌及其受体的异常活化或抑制^[28-29],恢复脑—肠轴调节通路平衡,从而缓解腹泻型和便秘型IBS的临床症状。

2.3 改善功能性消化不良患者胃肠动力

功能性消化不良(functional dyspepsia, FD)亦为一种常见的功能性胃肠道疾病,常见上腹疼痛不适、腹部胀气、厌食、早饱、餐后饱胀、恶心、呕吐、嗝气、烧心、反酸等症状^[30]。叶开升等^[31]研究发现TEAS刺激太冲、梁门、足三里可以明显改善FD患者上消化道症状严重程度评分、饮水负荷试验评分及胃感觉功能,提示TEAS能有效缓解FD患者上消化道症状、改善胃感觉功能。Beyazit Y等^[32]临床运用TEAS刺激双侧胆俞、脾俞、肾俞及三焦俞较假TEAS组更能有效治疗FD,并可缓解焦虑、抑郁等不良情绪对患者的影响。周国赢等^[33]将250例FD患者随机分为TEAS组和西药组,TEAS对FD疗效优于莫沙必利分散片、多潘立酮及奥美拉唑联合治疗,更能减轻FD患者的上腹痛、反酸、嗝气、腹胀等症状,并升高患者的血浆胃动素浓度,降低生长抑素浓度,改善胃肠动力。

目前认为FD发病机制主要与胃肠感觉过敏、胃肠动力降低、胃肠激素紊乱、自主神经调节失衡、免疫功能抑制及肠道炎症和感染等有关^[34]。TEAS治疗FD的可能机制有:通过低频电刺激FD患者特定穴位,增强中枢相关支配区域脑电活动,调整相关中枢神经递质含量,改善胃肠痛觉过敏^[5];提高正常胃电百分比,从而提高胃运动的频率和强度^[35];升高血浆胃动素,降低血浆胆囊收缩素,恢复胃肠激素平衡,从而提高胃肠动力,促进胃和胆囊排空^[36];通过抑制交感神经,兴奋迷走神经,恢复胃肠相关自主神经调节平衡,减轻等容性机械性胃扩张等FD临床症状^[37];增加胃肠黏膜血流量,提高黏膜前列腺素E2及表皮生长因子的含量,保护胃黏膜^[38],从而缓解免疫抑制,促进胃肠道炎症和感染消退。

2.4 改善糖尿病患者周围神经病变及血脂水平

糖尿病(diabetes)是一组以高血糖为特征的代谢性疾病,长期存在的高血糖,导致各种组织,特别是眼、肾、心脏、血管、神经的慢性损害和功能障碍。郭永红等^[39]将68例2型

糖尿病患者随机分成TEAS组和口服西药组,结果显示TEAS对患者周围神经病变临床症状的疗效优于西药弥可保。王明军等^[40]指出低频电刺激可以明显改善糖尿病患者周围神经病变,主要与兴奋神经产生肌肉收缩,减轻周围神经病变引起的肌肉变性萎缩有关。此外,Thakral G等^[41]也发现稳定持续的低频电刺激可促进2型糖尿病周围神经传导,促进局部血液循环,加快损伤神经局部炎症水肿的消退和局部变性、坏死、崩解产物的吸收,促进周围神经髓鞘及轴突的再生,有利于周围神经功能的恢复及再生。TEAS对糖尿病患者周围神经病变的改善作用可能与上述机制有关。杨铭等^[42]将60例2型糖尿病患者随机分为对照组(30例)和TEAS组(30例),予对照组患者常规2型糖尿病药物治疗,TEAS组在服用常规药物的基础上进行TEAS治疗,经过2个月治疗,发现TEAS组较对照组更加显著改善2型糖尿病患者的血脂水平,对2型糖尿病患者血糖控制及预后具有重要意义,可以作为2型糖尿病患者的新型物理治疗方法。TEAS改善糖尿病患者血脂水平的机制还未见报道,可能与改善相关血脂酶活性及水平有关,有待进一步研究。

2.5 调整肥胖患者的身体成分

肥胖症(adiposity)是一组常见的代谢症群,当人体进食热量多于消耗热量时,多余热量以脂肪形式储存于体内,产生脂肪堆积,引起机体内分泌紊乱,进而引发心血管、呼吸系统等一系列并发症。Chien LW等^[43]利用TEAS刺激绝经后肥胖妇女的双侧足三里及三阴交穴,经过12周的治疗,相对于空白对照组,TEAS可以明显降低受试者的身体脂肪百分比及腰围,并可增加瘦体重,可能是通过改善交感神经的抑制和降低迷走神经的亢进状态,恢复相关肥胖自主神经功能平衡达到减肥的效应。但TEAS对肥胖的治疗疗效及机制尚需进一步临床研究。

2.6 降低高血压患者的血压

高血压(hypertension)是最常见的慢性病,也是心脑血管病最主要的危险因素,脑卒中、心肌梗死、心力衰竭及慢性肾脏病是其并发症。Zhang J等^[44]将27例高血压患者随机分到TEAS组及空白对照组,经过5周治疗,TEAS刺激内关穴可以明显降低高血压患者收缩压,而空白对照组收缩压及舒张压未见明显变化,提示TEAS可以降低高血压患者的收缩压。此外,Jones AY等^[45]通过同样的治疗方法,结果显示TEAS刺激内关穴可以同时降低正常人及高血压患者的舒张压及收缩压。虽然Zhang J及Jones AY的研究结果不同,但均证明TEAS对高血压患者的血压具有一定的调节作用,但其调节机制尚不清楚。

2.7 在其他疾病的应用

除上述慢性疾病外,TEAS也可以治疗其他疾病,如可以用于卵巢低反应性、遗尿和面瘫。Zheng CH等^[46]发现

2/100Hz的TEAS刺激卵巢低反应患者合谷、足三里、三阴交、丰隆及太冲穴,可以明显提高卵巢低反应患者体外受精—胚胎移植技术中妊娠率,可能是通过调节卵颗粒细胞凋亡相关蛋白Bcl-2、Bax的表达,降低颗粒细胞凋亡,促进整合素分子的表达,提高了子宫内膜容受性,改善卵细胞及胚胎质量^[47-48];陈永军等^[49]利用TEAS刺激中极、气海、三阴交来兴奋同一节段的骶神经,使膀胱与对应中枢神经的兴奋性联系加强,降低唤醒阈,减少原发性遗尿患儿夜尿次数、遗尿次数。王东岩等^[50]研究发现TEAS刺激患侧攒竹、丝竹空、地仓、迎香、颧髎、太阳、翳风、牵正穴可以促进气血循环,改善组织营养,消除炎性水肿,促进面神经损伤的再生修复,改善面瘫患者面神经功能,提高治愈率。

3 小结

目前慢性病的治疗仍缺乏十分有效的措施,慢性病往往强调综合治疗和长期管理。TEAS安全有效、经济实用、易操作、且依从性好,独立应用或与其他治疗措施综合使用,对改善脑卒中、糖尿病等慢性病的临床疗效,提高患者生存质量等具有重要价值和意义,值得临床进一步研究和推广。然而目前TEAS应用于脑卒中、糖尿病等慢性病的相关研究缺乏足够长的随访时间,且对特定慢性病行TEAS治疗时电量的大小、穴位的选取等缺乏统一化和标准化。因此今后的研究方向应增加观察和随访时间,也要针对各种慢性病TEAS治疗时电量等参数设定和穴位选择等进行标准化及规范化的多中心对照试验,以更好地验证TEAS临床疗效,推广TEAS在慢性病中的临床应用。

参考文献

- [1] 赵淑军,彭江荣,蔡恒.慢性病流行现状与基层防治对策[J].公共卫生与预防医学,2013,24(1):54—57.
- [2] Morabia A, Abel T. The WHO report "Preventing chronic diseases: a vital investment" and us[J]. Soz Präventivmed, 2006, 51(2):74.
- [3] Fei H, Xie GX, Han JS. Low and high frequency electroacupuncture stimulation release met-enkephalin and dynorphin A in rat spinal cord[J]. Chin Sci Bull, 1987, 32: 1496—1501.
- [4] He CM, Han JS. Attenuation of low rather than high frequency electroacupuncture analgesia following microinjection of β -endorphin antiserum into the periaqueductal gray in rats[J]. Acupunct Sci Int J, 1990, 1:19—27.
- [5] Cho TH, Park KM. Complex regional pain syndrome type 1 relieved by acupuncture point injections with placental extract[J]. J Acupunct Meridian Stud, 2014, 7(3):155—158.
- [6] Yates CC, Mitchell AJ, Lowe LM, et al. Safety of Noninvasive Electrical Stimulation of Acupuncture Points During a Routine Neonatal Heel Stick[J]. Med Acupunct, 2013, 25(4): 285—290.
- [7] 胡先华,谢亚宁,路志红,等.经皮穴位电刺激镇痛在乳腺癌根治术中的应用[J].中国现代医药杂志,2014,16(8):13—16.
- [8] Chow R, Yan W, Armati P. Electrophysiological effects of single point transcutaneous 650 and 808 nm laser irradiation of rat sciatic nerve: a study of relevance for low-level laser therapy and laser acupuncture[J]. Photomed Laser Surg, 2012, 30(9):530—535.
- [9] Meade CS, Lukas SE, McDonald LJ, et al. A randomized trial of transcutaneous electric acupoint stimulation as adjunctive treatment for opioid detoxification[J]. J Subst Abuse Treat, 2010, 38(1):12—21.
- [10] 马达,韩济生,刁淦恒,等.经皮穴位电刺激治疗海洛因滥用患者的戒断症状[J].中国疼痛医学杂志,2014,20(10):696—703.
- [11] 吴立红,董茂生,方剑乔,等.逆针灸足三里穴对士兵高强度军事训练疲劳恢复的影响[J].浙江中医药大学学报,2014,38(10): 1217—1220.
- [12] 石君杰,黄玲芬.经皮穴位电刺激“足三里”对运动性疲劳胃黏膜损伤大鼠胃黏膜6-酮-前列腺素 1α 、血栓素B2的影响[J].针刺研究,2013,38(3):181—185.
- [13] 游世晶,夏勇,李艺,等.经皮穴位电刺激对大运动量耐力训练大鼠骨骼肌能量代谢的影响[J].上海针灸杂志,2011,30(3):192—194.
- [14] 游世晶,具紫勇,夏勇,等.经皮穴位电刺激对大运动量耐力训练大鼠骨骼肌NO、TNOS及iNOS含量的影响[J].中国运动医学杂志,2011,30(5):448—451.
- [15] Zhao W, Wang C, Li Z, et al. Efficacy and safety of transcutaneous electrical acupoint stimulation to treat muscle spasticity following brain injury: a double-blinded, multicenter, randomized controlled trial[J]. PLoS One, 2015, 10(2):e0116976.
- [16] 王东山,燕铁斌,陈月桂.单侧与双侧上肢经皮穴位电刺激对脑卒中患者上肢功能影响的随机对照研究[J].中国康复医学杂志,2010,25(1):46—49.
- [17] 彭源,张瑾,张廷碧,等.经皮穴位电刺激对脑卒中患者偏瘫下肢运动功能的影响[J].广州医药,2015,46(1):19—22.
- [18] 龙耀斌,黄福.经皮穴位电刺激对脑卒中吞咽障碍的影响[J].中国康复,2012,27(2):109—111.
- [19] 王勇军,何佳,孙长城,等.经皮穴位电刺激与针刺治疗脑卒中后抑郁的临床研究[J].中国康复医学杂志,2014,29(8):751—753.
- [20] 郭友华,燕铁斌,卢献平,等.经皮穴位电刺激对脑卒中患者脑局部血流量的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2006,28(11): 747—751.
- [21] Nelles G, Jentzen W, Jueptner M, et al. Arm training induced brain plasticity in stroke studied with serial positron

- emission tomography[J]. Neuroimage, 2001, 13(6 Pt 1): 1146—1154.
- [22] 高明慧,冯晓珍,李利红,等.低频脉冲穴位电刺激配合冰刺激治疗脑卒中后吞咽功能障碍临床观察[J].浙江中医杂志,2013,48(03):196—197.
- [23] 燕铁斌.神经电生理手段在研究低频电刺激对脑可塑性影响中的应用[J].中国康复医学杂志,2009,24(9):771—772.
- [24] 陈明显,叶开升,金曼,等.经皮穴位电刺激法治疗腹泻型肠易激综合征的随机对照临床研究[J].中华中医药学刊,2013,31(5): 1053—1055.
- [25] 李熠萌,林江,蔡淦,等.肠吉泰联合经皮穴位电刺激法治疗腹泻型肠易激综合征的随机、双盲、安慰剂对照研究[J].中国中西医结合消化杂志,2014,22(1):1—4.
- [26] 段建华.经皮穴位电刺激治疗慢传输型功能性便秘的疗效及对结肠传输功能的影响[J].浙江实用医学,2012,17(3):165—167.
- [27] 杨磊,李滢,赵雅芳,等.电针不同穴位对肠易激综合征模型大鼠内脏敏感性及其肠系膜微循环的影响[J].微循环学杂志,2011,21(4):4—6.
- [28] Zhou YY, Wanner NJ, Xiao Y, et al. Electroacupuncture alleviates stress-induced visceral hypersensitivity through an opioid system in rats[J]. World J Gastroenterol, 2012, 18(48):7201—7211.
- [29] Ma XP, Hong J, An CP, et al. Acupuncture-moxibustion in treating irritable bowel syndrome: how does it work?[J]. World J Gastroenterol, 2014, 20(20):6044—6054.
- [30] Orive M, Barrio I, Orive VM, et al. A randomized controlled trial of a 10 week group psychotherapeutic treatment added to standard medical treatment in patients with functional dyspepsia[J]. J Psychosom Res, 2015, 78(6):563—568.
- [31] 叶开升,陈明显,金曼,等.经皮穴位电刺激治疗功能性消化不良的临床研究[J].中国中医药科技,2013,20(3):218—219.
- [32] Beyazit Y, Kekilli M, Purnak T. Effects of transcutaneous electrical acu-stimulation in patients with functional dyspepsia[J]. Aliment Pharmacol Ther, 2010, 31(12):1371—1373.
- [33] 周国赢,周国胜,靳建宏.经皮穴位电刺激治疗功能性消化不良疗效观察[J].中国针灸,2009,29(6):436—440.
- [34] Wang X, Luscombe GM, Boyd C, et al. Functional gastrointestinal disorders in eating disorder patients: altered distribution and predictors using ROME III compared to ROME II criteria[J]. World J Gastroenterol, 2014, 20(43):16293—16299.
- [35] 杨春敏,张秀荣,毛高平,等.足三里穴中频电刺激对健康人胃电活动的影响[J].中华理疗杂志,2001,24(1):33—34.
- [36] 盛建文,范惠珍,尹卫华,等.电针治疗功能性消化不良疗效及对血浆 CCK、神经肽 Y 的影响[J].中国中医基础医学杂志,2013, 19(11):1336—1338.
- [37] 彭随凤.经皮电神经刺激针灸穴位改善功能性消化不良患者的消化不良症状及增强迷走神经活动[D].武汉:华中科技大学, 2007.
- [38] 严洁,常小荣,邓元江,等.电针足阳明经穴对家兔胃粘膜损伤细胞保护作用的研究[J].针刺研究,2001,26(4):264—267.
- [39] 郭永红,石田寅夫,郭义,等.经皮穴位电刺激治疗糖尿病周围神经病变的对照研究[J].中国针灸,2004,24(8):7—9.
- [40] 王明军,王海澜,田永锋,等.糖尿病周围神经病变的康复治疗与健康教育[J].医学综述,2012,18(5):735—738.
- [41] Thakral G, Kim PJ, LaFontaine J, et al. Electrical stimulation as an adjunctive treatment of painful and sensory diabetic neuropathy[J]. J Diabetes Sci Technol, 2013, 7(5): 1202—1209.
- [42] 杨铭,吴志远,贾杰,等.经皮穴位电刺激对2型糖尿病患者血脂指标的影响[J].成都医学院学报,2012,7(4):533—536.
- [43] Chien LW, Lin MH, Chung HY, et al. Transcutaneous electrical stimulation of acupoints changes body composition and heart rate variability in postmenopausal women with obesity[J]. Evid Based Complement Alternat Med, 2011, 2011:862121.
- [44] Zhang J, Ng D, Sau A. Effects of electrical stimulation of acupuncture points on blood pressure[J]. J Chiropr Med, 2009, 8(1):9—14.
- [45] Jones AY, Kwan YL, Leung NT, et al. Electrical stimulation of acupuncture points and blood pressure responses to postural changes: a pilot study[J]. Am J Crit Care, 2011, 20(3):e67—74.
- [46] Zheng CH, Zhang J, Wu J, et al. The effect of transcutaneous electrical acupoint stimulation on pregnancy rates in women undergoing in vitro fertilization: a study protocol for a randomized controlled trial[J]. Trials, 2014, 15:162.
- [47] 连方,刘菲,帅振虹.经皮穴位电刺激对高龄妇女卵细胞质量及 Bcl-2、Bax 的影响[J].上海针灸杂志,2014,33(12):1097—1099.
- [48] Gonçalves SP. Comment on, "Increase of success rate for women undergoing embryo transfer by transcutaneous electrical acupoint stimulation: a prospective randomized placebo-controlled study"[J]. Fertil Steril, 2012, 97(3):e7—e8.
- [49] 陈永军,周国赢,靳建宏.经皮穴位电刺激结合耳穴贴压治疗原发性遗尿症[J].中国针灸,2010,30(5):371—374.
- [50] 王东岩,赵海娟,董旭,等.经皮穴位电刺激治疗小儿面瘫 20 例[J].上海针灸杂志,2014,33(10):946.