

# 经皮穴位电刺激 对肝郁肾虚排卵障碍型不孕症患者的影响\*

杨 柳<sup>1</sup>, 方 舟<sup>2</sup>, 周雪源<sup>2</sup>, 徐 露<sup>1</sup>, 闻 姬<sup>2△</sup>

1 山东中医药大学, 山东 济南 250014; 2 山东中医药大学第二附属医院, 山东 济南 250013

**[摘 要]** 目的:通过监测外周血清及卵泡液中脑源性神经营养因子(brain-derived neurotrophic factor, BDNF)的含量变化,观察经皮穴位电刺激(transcutaneous electrical acupoint stimulation, TEAS)对肝郁肾虚排卵障碍型不孕症患者体外受精-胚胎移植(in vitro fertilization-embryo transfer, IVF-ET)的影响。方法:选择行IVF-ET的肝郁肾虚排卵障碍型不孕症患者160例,以是否接受TEAS分为观察组80例和对照组80例。两组均给予促排卵的基础治疗,对照组在此基础上采用安慰型韩式穴位神经刺激仪进行治疗,观察组则在促排卵的基础上给予LH202H型韩式穴位神经刺激仪进行治疗。两组均治疗2个月经周期。观察两组中医证候评分变化情况、BDNF含量变化情况、促性腺激素(gonadotropin, Gn)使用情况和获卵数、妊娠结局及不良反应发生情况。结果:治疗后两组患者中医证候评分均比本组治疗前降低,且观察组降低更明显( $P < 0.05$ )。对照组治疗前后月经第3天血清中BDNF含量无明显变化( $P > 0.05$ );观察组治疗后月经第3天血清中BDNF含量高于治疗前( $P < 0.05$ ),且末次月经第1天血清及卵泡液中BDNF含量高于对照组( $P < 0.05$ )。两组患者Gn用药天数无明显差异( $P > 0.05$ ),但观察组Gn用量低于对照组( $P < 0.05$ );两组获卵数无明显差异( $P > 0.05$ ),观察组受精率、优胚率、胚胎种植率、临床妊娠率、活产率均高于对照组,但差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。结论:TEAS可上调肝郁肾虚排卵障碍型患者血清及卵泡液中BDNF的表达,改善患者症状,减少患者IVF-ET治疗过程中Gn用量,改善卵巢功能及妊娠结局。

**[关键词]** 不孕症;肝郁肾虚;排卵障碍;脑源性神经营养因子;经皮穴位电刺激;体外受精-胚胎移植

**[中图分类号]** R271 **[文献标识码]** B **[文章编号]** 2096-9600(2025)03-0144-05

## Influence of TEAS on Ovulatory Disorder Infertility Patients of Liver Depression and Kidney Deficiency Pattern

YANG Liu<sup>1</sup>, FANG Zhou<sup>2</sup>, ZHOU Xueyuan<sup>2</sup>, XU Lu<sup>1</sup>, WEN Ji<sup>2△</sup>

1 Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Jinan 250014, China;

2 The Second Affiliated Hospital to Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Jinan 250013, China

**Abstract** Objective: To observe the influence of transcutaneous electrical acupoint stimulation (TEAS) on in vitro fertilization-embryo transfer (IVF-ET) in patients with ovulatory disorder infertility of liver depression and kidney deficiency pattern by monitoring the contents of brain-derived neurotrophic factor (BDNF) in peripheral serum and follicular fluid. Methods: A total of 160 patients who accepted IVF-ET were selected as the subjects, and they were allocated to the observation group and the control group with 80 cases in each group according to whether they accepted TEAS, both groups accepted basic therapy of promoting ovulation, and the control group was treated with placebo-type Korean acupoint neural stimulation device based on the therapy the control group received, and the observation group was given the treatment of LH202H type Korean acupoint neural stimulation device on the foundation of Western medicine. Both groups were treated for two menstrual cycles, to observe TCM syndrome integrals, the contents of BDNF, the application of Gn, the number of the eggs received, pregnancy outcome and the incidence of adverse reactions between the two groups. Results: After the treatment, TCM syndrome integrals in the two groups were lower than these before the treatment within the same group, and the observation group was reduced more evidently ( $P < 0.05$ ). No significant change was found in the contents of BDNF before and after the treatment on the third day of menstruation within the control group ( $P > 0.05$ ); the contents of BDNF after the treatment were higher than these before the treatment in the observation group ( $P < 0.05$ ), and the contents of BDNF in the serum and follicular fluid on the first day of the last menstruation were higher than these in the control group ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference in the days of Gn administration between both groups ( $P > 0.05$ ), while the dose of Gn in the observation group was lower than that of the control group ( $P < 0.05$ ); and no obvious difference was seen in the number of the eggs received between both groups ( $P > 0.05$ ), the observation group was higher than the control group in fertilization rate, quality embryo rate, embryo implantation rate, clinical pregnancy rate and live birth rate, while the difference had no statistical

meaning ( $P>0.05$ ). Conclusion: TEAS could up regulate the expressions of BDNF in the serum and follicular fluid, improve the patients' symptoms, reduce the dose of Gn during therapeutic process of IVF-ET and improve ovarian function and pregnancy outcome.

**Keywords** infertility; liver depression and kidney deficiency; ovulatory disorder; BDNF; TEAS; IVF-ET

女子婚后有规律性生活,未避孕(配偶生殖功能正常)未孕1年即可定义为不孕症<sup>[1-4]</sup>,属中医“全不产”等范畴。中医学认为,不孕症由肾虚、痰湿、血瘀、肝郁等多种原因引起,其中排卵障碍性不孕症的中医基本病机为肾虚肝郁<sup>[5-8]</sup>。人类辅助生殖技术(assisted reproductive technology, ART)作为不孕症领域的后起之秀,目前已经被越来越多的患者接受。另一方面,中医也在不断探寻有效且安全的治疗方法,根据患者的需求、女性的生理特点、个体差异及体质等,个体化采用中药、针灸等提升卵泡质量、促使排卵、提高妊娠率,同时又可以减轻副作用。近年来,本中心致力于中西医结合的发展,将体外受精-胚胎移植(in vitro fertilization-embryo transfer, IVF-ET)与中医适宜技术相结合,取得了良好的疗效<sup>[9]</sup>。

脑源性神经营养因子(brain-derived neurotrophic factor, BDNF)为神经营养因子家族中重要的一种碱性蛋白,广泛分布于中枢及周围神经、内分泌等系统以及软骨组织内,与失眠、抑郁症的发生密切相关<sup>[10-11]</sup>。并且, BDNF在女性生殖系统中广泛表达,是女性健康和生育力的重要检测指标之一<sup>[12]</sup>。近年来,有学者将中医学针刺疗法应用于不孕症治疗,取得了一些成果,并发现针刺取穴可以上调BDNF在不同组织中的表达<sup>[13-16]</sup>。本研究通过对肝郁肾虚排卵障碍型不孕症患者经皮穴位电刺激(transcutaneous electrical acupoint stimulation, TEAS)治疗后肝郁肾虚证候评分情况、体外受精(in vitro fertilization, IVF)结局及血清和卵泡液中BDNF含量变化进行分析,旨在探讨TEAS对肝郁肾虚型不孕症患者BDNF含量及IVF-ET周期结局的影响。

## 1 资料与方法

**1.1 临床资料** 选择2019年9月至2021年3月在山东中医药大学第二附属医院生殖医学科行IVF-ET的160例肝郁肾虚排卵障碍型不孕症患者作为研究对象,随机分为观察组和对照组,每组80例。观察组患者平均年龄( $31.36\pm 3.37$ 岁),平均不孕时间( $4.51\pm 1.94$ )年,平均体质质量指数( $23.63\pm 2.96$ ) $\text{kg}/\text{m}^2$ ,平均基础卵泡刺激素水平( $7.02\pm 1.65$ )U/L;对照组患者平均年龄( $31.21\pm 3.37$ )岁,平均不孕时间( $4.85\pm 2.05$ )年,平均体

质量指数( $23.53\pm 3.54$ ) $\text{kg}/\text{m}^2$ ,平均基础卵泡刺激素水平( $6.84\pm 1.65$ )U/L。两组患者基线资料比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。本研究经山东中医药大学第二附属医院伦理委员会批准(2017SDZYDEY-003),对所有受试患者说明本研究的目的、内容、需要采集的样本、收益与风险,患者签署知情同意书,并保留随时退出本研究的权利。

## 1.2 诊断标准

**1.2.1 西医诊断标准** 1)不孕症诊断标准参照《妇产科学》<sup>[17]</sup>制定:有正常性生活(男方性功能正常)未避孕12个月未孕诊断为不孕症。2)无排卵的诊断标准参照《中药新药临床研究指导原则》<sup>[18]</sup>制定。在不孕症确诊的基础上,具备以下两点即可诊断:监测基础体温呈单相3个月以上;阴道脱落细胞涂片检查无明显周期性变化;宫颈黏液结晶检查未出现椭圆体;月经前6天子宫内膜检查无典型分泌期变化;B超监测未见优势卵泡及排卵征象;卵泡刺激素(follicle-stimulating hormone, FSH)、黄体生成素(luteinising hormone, LH)、雌激素(estrogen, E)、孕激素(progesterone, P)、催乳素(prolactin, PRL)出现异常改变。

**1.2.2 中医诊断标准** 参照《中药新药临床研究指导原则(试行)》<sup>[19]</sup>制定。主症:婚久不孕。次症:腰膝酸软,月经先后不定期,量或多或少,经行不畅,色紫有血块,经前乳房胀痛,经行少腹胀痛或胸闷叹息、情志不畅、胸胁胀痛、烦躁易怒。舌脉:舌质黯红或正常,苔薄白或薄黄,脉弦细或尺脉无力。以上主症必备,及次症具备3项,结合舌脉即可诊断。

**1.3 纳入标准** 1)符合排卵障碍型不孕症诊断标准者;2)中医辨证属肝郁肾虚者;3)女方各种因素导致的配子运输障碍;4)首次行IVF者;5)BDNF Val66met基因型为Val/Val者;6)年龄25~38岁者。

**1.4 排除标准** 1)有IVF禁忌证者;2)因男方因素行卵泡浆内单精子注射(intracytoplasmic sperm injection, ICSI)者;3)输卵管积水者;4)子宫内膜异位症患者;5)有盆腔手术史、卵巢结核等可能导致卵巢功能严重受损者;6)伴有严重的抑郁及精神障碍者。

**1.5 脱落标准** 1)根据临床需要改用其他促排

卵方案者;2)因故主动或被动中断研究者。

1.6 治疗方法

1.6.1 基础治疗 两组均给予超促排卵方案:月经第2~4天以促性腺激素(gonadotropins, Gn) 175~225 IU/d启动,用药4天后根据B超下卵泡大小及外周血激素水平调整用药,患者自用药后第5天开始可自测尿LH或根据外周血LH值添加醋酸西曲瑞克(思则凯,默克雪兰诺公司,批准文号:H20140476,规格:0.25 mg)0.125 mg,皮下注射,每日1次,至末次月经第1天,当至少有一个卵泡直径≥18 mm或至少两个卵泡直径≥17 mm时,注射用绒促性素5000~10 000 U;若E<sub>2</sub>>11 010 pmol/L,选用醋酸曲普瑞林注射液[达必佳辉凌(瑞士)制药有限公司,批准文号:进口药品注册证号H20160237,规格:1 mL:0.1 mg]0.2 mg皮下注射及注射用绒促性素(欣运乐,烟台东诚北方制药有限公司,批准文号:国药准字H20044056,规格:2000 U)2000 U肌肉注射。36 h后行常规取卵术,观察记录IVF结局。

1.6.2 观察组 观察组在基础治疗前使用LH202H型韩式穴位神经刺激仪(南京济生医疗科技有限公司)治疗2个月经周期,月经来潮时停止使用,频率设置为2 Hz,电流强度以患者感觉舒适为度,约20~25 mA,每天30 min。

两组均治疗2个月经周期

1.6.3 对照组 对照组在基础治疗前采用安慰型韩式穴位神经刺激仪(南京济生医疗科技有限公司LH202H型)治疗2个月经周期,月经来潮时停止使用,该仪器外观与HANS治疗仪完全相同,但电流强度维持在5 mA(可引起穴位下麻酥感觉的最小刺激),通电时间设定为接通3 s,停止7 s,可达到安慰治疗的目的,但不会达到治疗效果。

1.7 观察指标

1.7.1 中医证候评分 中医证候评分量表根据拟定的肝郁肾虚型不孕症诊断标准<sup>[20]</sup>进行设计,评分越高表示病情越重。

1.7.2 BDNF含量变化 分别于治疗前后的月经第3天、末次月经第1天抽取患者外周血各2 mL,分离血清保存于-80 ℃;取卵日留取患者卵泡液10 mL(无血染),取上清液保存于-80 ℃。采用酶联免疫吸附试验(enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA)检测其BDNF含量。

1.7.3 Gn使用情况和获卵数 记录并计算所有患者最终的Gn用量、Gn天数、获卵数。

1.7.4 妊娠结局 通过计算受精率、优胚率、胚胎种植率、临床妊娠率、自然流产率、活产率,比较两组患者的妊娠结局。

1.7.5 不良反应发生情况 观察记录两组患者不良反应发生情况

1.8 统计学方法 采用SPSS 23.0软件对数据进行统计分析。符合正态分布的计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用两独立样本 $t$ 检验,组内治疗前后比较采用配对样本 $t$ 检验;计数资料采用 $\chi^2$ 检验; $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 退出与失访 本研究最终入组155例,其中观察组78例,对照组77例,脱落共5例。有3例患者未按医嘱坚持进行针刺治疗,2例治疗过程中持续高烧或严重腹泻。

2.2 中医证候评分 治疗后两组患者中医证候评分均较治疗前降低( $P < 0.05$ ),且观察组降低更明显( $P < 0.05$ )。见表1。

2.3 BDNF含量 对照组治疗前后月经第3天血清中BDNF含量无明显变化( $P > 0.05$ );观察组治疗后月经第3天血清中BDNF含量高于治疗前( $P < 0.05$ ),且末次月经第1天血清及卵泡液中BDNF含量高于对照组( $P < 0.05$ )。见表2。

2.4 Gn使用情况和获卵数 两组患者Gn用药天数、获卵数比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );观察组Gn用量低于对照组( $P < 0.05$ ),受精率及优胚率高于对照组( $P < 0.05$ )。见表3。

表1 两组患者治疗前后中医证候评分比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	时间	月经先后 不定期	经前乳房 胀痛	经行腹痛	情志失畅	烦躁易怒	善太息	腰膝酸软	倦怠乏力
TESA组	78	治疗前	2.51 ± 0.70	2.63 ± 0.32	2.35 ± 0.78	2.75 ± 0.72	2.94 ± 0.93	3.68 ± 0.50	1.95 ± 0.25	2.49 ± 0.57
		治疗后	0.64 ± 0.30 <sup>#</sup>	1.03 ± 0.31 <sup>#</sup>	0.57 ± 0.43 <sup>#</sup>	0.63 ± 0.17 <sup>#</sup>	0.42 ± 0.19 <sup>#</sup>	0.76 ± 0.45 <sup>#</sup>	0.37 ± 0.12 <sup>#</sup>	0.39 ± 0.20 <sup>#</sup>
对照组	77	治疗前	2.68 ± 0.65	2.41 ± 0.53	2.70 ± 0.51	2.41 ± 0.43	2.33 ± 0.30	3.54 ± 0.26	1.97 ± 0.49	2.39 ± 0.52
		治疗后	1.52 ± 0.42 <sup>*</sup>	1.84 ± 0.30 <sup>*</sup>	1.00 ± 0.62 <sup>*</sup>	0.85 ± 0.24 <sup>*</sup>	0.81 ± 0.27 <sup>*</sup>	1.75 ± 0.20 <sup>*</sup>	0.98 ± 0.14 <sup>*</sup>	1.05 ± 0.49 <sup>*</sup>

注: \*表示与本组治疗前比较,  $P < 0.05$ ; #表示与对照组治疗后比较,  $P < 0.05$

2.5 妊娠结局 观察组最终完成移植66例,12例取消移植,其中4例因内膜差或孕酮高取消移

植,5例因预防卵巢过度刺激综合征取消移植,3例因个人因素或突发其他疾病取消移植;对照组



表2 两组患者治疗前后BDNF含量比较( $\bar{x} \pm s$ ) pg/mL

组别	例数	月经第3天		末次月经第1天	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	78	837.23 ± 169.01	895.73 ± 167.61*#	1195.62 ± 189.33#	710.05 ± 124.96#
对照组	77	857.89 ± 181.24	859.01 ± 187.69	1091.30 ± 187.39	650.01 ± 145.72

注:\*表示与对照组治疗后比较,  $P < 0.05$ ; #表示与对照组比较  $P < 0.05$

表3 两组患者Gn使用情况和获卵结局比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	Gn天数(d)	Gn用量(IU)	获卵数(个)	受精率(%)	优胚率(%)
观察组	78	9.66 ± 1.32	1 938.26 ± 332.59*	10.21 ± 3.95	76.44 ± 10.61*	67.20 ± 15.85*
对照组	77	9.43 ± 1.36	2 124.23 ± 353.79	10.43 ± 4.05	72.08 ± 10.91	62.31 ± 17.31

注:\*表示与对照组比较  $P < 0.05$

最终完成移植65例,12例取消移植,其中6例因内膜差或孕酮高取消移植,3例因预防卵巢过度刺激综合征取消移植,2例因个人因素或突发其他疾病取消移植,1例患者因无可用胚胎取消移植。观察组临床妊娠率54.55%(36/66),活产率37.88%(25/66);对照组临床妊娠率44.62%(29/65),活产率30.77%(20/65)。观察组患者临床妊娠率、活产率均高于对照组,但差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。

3 讨论

排卵障碍是引起不孕症的主要原因之一,也是中医治疗的优势病种之一。现代研究认为排卵障碍大多与情绪因素有关<sup>[21]</sup>。中医学认为,排卵障碍与肝肾的关系最为密切:肝主疏泄,具有调畅气机的功能,卵子的排出,有赖于肝的疏泄;肾主生殖,为先天之本<sup>[22]</sup>,生殖系统相关疾病当从肾论治。肝郁肾虚为排卵障碍型不孕症的基本病机。随着社会经济的发展,生活节奏的加快,工作及家庭压力的增大,女性长期处于精神紧张状态,肝郁肾虚排卵障碍型不孕症的发病率正在逐年上升。肝郁肾虚排卵障碍型不孕症涉及卵泡成熟障碍、炎症因子释放、甾体生成、促性腺激素及其受体表达异常等,降低ART周期临床妊娠结局。本中心自2005年开始研究TEAS在不孕症治疗中的效果,发现TEAS的辅助干预可以明显改善卵母细胞质量及IVF妊娠结局<sup>[23-26]</sup>,对其在IVF-ET治疗中的积极作用已达成专家共识<sup>[27]</sup>,但尚缺乏有关其作用机制的研究。

BDNF广泛分布于女性生殖系统中,并在IVF过程中随超促排卵的进行出现规律性的波动<sup>[28]</sup>,促进第一极体的释放,增加卵母细胞中谷胱甘肽的含量、提高细胞抗氧化的能力,稳定卵母细胞,减少细胞凋亡,并影响体外成熟卵母细胞的减数分裂进程、纺锤体形态、定位及皮质颗粒的重排,促进卵母细胞胞质成熟<sup>[29-30]</sup>。此外,BDNF在甾体

激素合成、卵泡及胚胎早期发育过程中均起重要作用,表明BDNF参与女性生殖功能,并与IVF结局密切相关。研究发现,针刺取穴可以提高患者血清中BDNF的含量,但针刺是否影响BDNF在生殖系统中的表达尚未见相关报道<sup>[31-32]</sup>。

本研究参考国内学者对不孕症针刺选穴的总结<sup>[33]</sup>,结合本中心十几年的临床经验,选穴以关元、中极、子宫为主穴,培本固元。关元穴属于任脉,是足三阴经与任脉的交会穴,任脉为阴脉之海,能调节诸阴经之气有保养胎儿、调节月经和生育的作用,是现今临床调治妇科疾病必选效穴<sup>[34]</sup>。中极穴位于腹部正中线上<sup>[35]</sup>,脐下四寸,属任脉,任脉起于胞宫,针刺中极穴可疏通任脉经气,调理胞宫,治疗女子不孕症。子宫穴为经外奇穴,是治疗妇科疾病的经验要穴和主要穴位。排卵后能否受孕,与子宫、输卵管是否正常的蠕动有关,针刺子宫穴可促使子宫、输卵管有规律的正常蠕动,提高受孕几率。在背部取肾俞、命门、腰阳关三穴为佐。肾主生殖,为先天之本,肾俞为肾之精气所注之所,针刺肾俞穴可补益肾精,促进卵子的生长与发育<sup>[36]</sup>。命门穴属于督脉,有壮命门真火,温煦下元的作用,能温补肾阳共治不孕之症。督脉起于胞中,贯脊属肾,肾藏精,主生殖,腰阳关为督脉腧穴又邻近命门穴,故针灸腰阳关能直达病所、振奋真阳,又可疏通经气,使之上下、前后贯通,阳气通达以调补肾气、利腰腹、祛寒湿。在远部取穴上以太冲、三阴交为辅。太冲穴属于足厥阴肝经。不孕症肝郁实证取太冲穴配合三阴交可加强活血化瘀的作用,可以促进排卵。诸穴合用共收生血充精、调和百脉之功,使肾气-天癸-冲任-胞宫生殖轴功能和谐而提高IVF临床结局。

本研究结果显示,观察组治疗后症状减轻程度明显优于对照组,观察组治疗后月经第3天、末次月经第1天血清及卵泡液中BDNF含量升高,表明TEAS可通过穴位刺激增加BDNF的表达。观察

组Gn用量明显低于对照组,受精率、优胚率高于对照组。研究结果证实,针对所取穴位进行TEAS治疗可通过调节BDNF含量,调节下丘脑-垂体-性腺轴的功能,改善患者的焦虑状态,从而改善患者的卵巢功能和IVF-ET助孕结局。其作用机理仍有待动物实验及临床大样本及多中心RCT研究进一步探讨。

#### 参考文献

- [1] 陈子江,刘嘉茵,黄荷凤,等. 不孕症诊断指南[J]. 中华妇产科杂志,2019,54(8):505-511.
- [2] 黄杭珍. 不孕症流行现状与趋势探讨[J]. 中医药管理杂志,2016,24(3):11-12.
- [3] 罗丽兰. 不孕与不育[M]. 北京:人民卫生出版社,1998:202.
- [4] 马堃,韩梅,杨思红,等. 排卵障碍性不孕症中西医结合诊疗指南[J]. 中医杂志,2024,65(9):976-984.
- [5] 孟萍,高晓静,项豪华,等. 基于“女子以肝和为贵”理论治疗肾虚肝郁型排卵障碍性不孕的临床研究[J]. 中医临床研究,2021,13(14):106-108.
- [6] 常丽颖. 补肾疏肝类中药治疗排卵障碍性不孕症的系统评价[D]. 乌鲁木齐:新疆医科大学,2021.
- [7] 樊安彤,田庆,李欣阳,等. 女性不孕症患者心理健康状况及其影响因素分析[J]. 山东大学学报(医学版),2020,58(1):106-111.
- [8] 胡琳莉,黄国宁,孙海翔,等. 促排卵药物使用规范(2016)[J]. 生殖医学杂志,2017,26(4):302-307.
- [9] 崔薇,李静,孙伟,等. 电针对多囊卵巢综合征患者体外受精-胚胎移植中卵细胞质量及妊娠的影响[J]. 中国针灸,2011,31(8):687-691.
- [10] 金鑫,王青,张勋. 复方左归胶囊联合针灸序贯疗法对DOR患者卵泡液BDNF、TAC水平及生命质量的影响[J]. 世界中医药,2019,14(9):2483-2487.
- [11] 张君如,商庆新. 基于行气活血法用中药调控BDNF及BDNF-TrkB信号通路治疗卒中后抑郁的研究进展[J]. 西部中医药,2023,36(8):145-148.
- [12] Wessels Jocelyn M, et al. Estrogen induced changes in uterine brain-derived neurotrophic factor and its receptors [J]. Human reproduction (Oxford, England), 2015, 30(4): 925-36.
- [13] 张雯,金海涛,王非,等. 不同频率电针廉泉穴联合吞咽康复训练对脑卒中吞咽障碍患者疗效及血清BDNF、SP水平的影响[J]. 西部中医药,2023,36(7):125-129.
- [14] 李颖,郑晖,高蕊,等. 电针俞募穴对肠动力亢进大鼠海马组织BDNF表达的影响[J]. 中华中医药学刊,2017,35(10):2525-2528.
- [15] 郁继伟. 太冲穴现代研究进展[J]. 河南中医学院学报,2006,21(4):84-86.
- [16] 吕明惠,武鑫,苏少华,等. 针灸干预癫痫相关信号通路研究进展[J]. 亚太传统医药,2019,15(2):193-196.
- [17] 谢幸,孔北华,段涛. 妇产科学[M]. 9版. 北京:人民卫生出版社,2018:361.
- [18] 中华人民共和国卫生部. 中药新药临床研究指导原则[M]. 北京:中国医药科技出版社,1993:241-276.
- [19] 郑筱萸. 中药新药临床研究指导原则(试行)[M]. 北京:中国医药科技出版社,2002:360-362.
- [20] 李洪成,李新平,李新晔. 中医证候学[M]. 北京:中国医药科技出版社,2013:203.
- [21] 魏文悦,伍娟娟,甘雨晴. 排卵障碍性不孕症中西医结合治疗研究进展[J]. 亚太传统医药,2024,20(7):234-240.
- [22] 赵鑫,陈梅,李楠,等. 基于“阳化气,阴成形”理论探讨调理肝肾对排卵障碍性不孕的治疗[J]. 西部中医药,2023,36(2):36-39.
- [23] 崔薇,李静,孙伟,等. 超促排卵过程中加用电针干预对体外受精——胚胎移植患者妊娠结局的影响[J]. 山东医药,2012,52(37):7-10.
- [24] 周丽颖,兰永连,雷玲玲,等. 经皮穴位电刺激对小卵泡排卵体外受精患者妊娠结局的影响[J]. 中国优生与遗传杂志,2016,24(9):86-88.
- [25] 赵瑾,汤国娟,徐琪,等. 经皮穴位电刺激仪对不孕症子宫内膜容受性的影响[J]. 中国继续医学教育,2019,11(13):150-152.
- [26] 董光革,王晶,周娟,等. 经皮穴位电刺激序贯疗法对行体外受精-胚胎移植不孕患者影响的临床研究[J]. 上海中医药杂志,2018,52(11):54-57.
- [27] 李蓉,孙伟,林戈,等. 电针/经皮穴位电刺激技术在生殖医学中的应用专家共识[J]. 生殖与避孕,2016,2(7):527-535.
- [28] MONTELEONE P, ARTINI P G, SIMI G, et al. Brain derived neurotrophic factor circulating levels in patients undergoing IVF[J]. J Assist Reprod Genet, 2007, 24(10): 477-480.
- [29] LEE E, JEONG Y I, PARK S M, et al. Beneficial effects of brain-derived neurotrophic factor on in vitro maturation of porcine oocytes[J]. Reproduction, 2007, 134(3): 405-414.
- [30] 张玲. BDNF对小鼠未成熟卵母细胞的作用及机制研究[D]. 武汉:华中科技大学,2009.
- [31] 周雪源,闻姬,孔伟,等. 脑源性神经营养因子在生殖领域的研究进展[J]. 生殖与避孕,2016,36(10):822-828.
- [32] VANICEK THOMAS, KRANZ GEORG S, VYSSOKI BENJAMIN, et al. Acute and subsequent continuation electroconvulsive therapy elevates serum BDNF levels in patients with major depression[J]. Brain stimulation, 2019, 12(4): 1041-1050.
- [33] 张文静,穆艳云. 针刺治疗排卵障碍性不孕症取穴规律[J]. 辽宁中医药大学学报,2017,19(3):72-74.
- [34] 徐甜,李忠仁. 关元穴在妇科疾病中的应用及作用机制[J]. 辽宁中医杂志,2010,37(5):953-955.
- [35] 漆浩. 实用六经穴位辞典[M]. 北京:北京出版社,1994:86.
- [36] 吕志娟. 肾俞穴临床应用浅析[J]. 中国中医基础医学杂志,2012,18(4):432-436.

收稿日期:2024-06-18

\*基金项目:国家自然科学基金(81771557)。

作者简介:杨柳(1996—),女,硕士学位。研究方向:生殖内分泌。

△通讯作者:闻姬(1964—),女,硕士学位,主任医师。研究方向:生殖内分泌。Email:wj8197@126.com。