DOI: 10.14188/j.1671-8852.2023.0021　　**文章编号** 1671-8852(2025)04-0532-08

电刺激治疗不孕症的研究进展

缪　敏[1,2]　陈　冉[3]　沈志强[1,2]　孙　岩[1,2]
[1]昆明医科大学药学院暨云南省天然药物药理重点实验室　云南　昆明　650500；
[2]昆明医科大学云南省现代生物医药产业学院　云南　昆明　650500；
[3]昆明医科大学第二附属医院检验科　云南　昆明　650500

摘要　不孕症是指12个月以上常规无保护措施性交后未能受孕的病症，常见原因包括排卵障碍、输卵管疾病、子宫内膜容受性、男性因素等，其中女性排卵障碍是不孕症产生的主要原因。临床不孕症的治疗手段有药物治疗、手术治疗、补充和替代医疗(CAM)。CAM作为一种新的不孕症治疗方法正逐渐在多种不孕症治疗方法中崭露头角。常见的CAM针灸治疗方法包括：电针(EA)、神经肌肉电刺激(NMES)、盆底神经肌肉电刺激(PFNES)、经皮穴位电刺激(TEAS)等。本文讨论了不同类型电刺激治疗不孕症的相关研究进展、疗效和安全性，为不孕症的临床治疗提供更多的CAM选择方案。

关键词　不孕症；补充和替代医疗；针灸；电针；电刺激
中图分类号　R454.1
文献标识码　A　　**开放科学(资源服务)标识码(OSID)：**

Research progress of electrical stimulation in infertility treatment

MIAO Min[1,2], CHEN Ran[3], SHEN Zhiqiang[1,2], SUN Yan[1,2]
[1]Pharmaceutical College & Key Laboratory of Pharmacology for Natural Products of Yunnan Province, Kunming Medical University, Kunming 650500, Yunnan, China;
[2]The College of Modern Biomedical Industry, Kunming Medical University, Kunming 650500, Yunnan, China;
[3]The Second Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming 650500, Yunnan, China

Abstract

Failure to conceive after 12 months of regular unprotected intercourse is termed infertility, which may result from ovulation disorders, fallopian tube disease, endometrial receptivity issues, or male factors. Current clinical treatments for infertility include pharmacological therapy, surgical intervention, and complementary and alternative medicine (CAM). As an emerging infertility treatment, CAM is gaining prominence among various therapeutic approaches. Acupuncture, a form of CAM, encompasses techniques such as electro-acupuncture (EA), neuromuscular electrical stimulation (NMES), pelvic floor neuromuscular electrical stimulation (PFNES), and transcutaneous electrical acupoint stimulation (TEAS), which have been utilized in China for infertility treatment. This paper reviews the research progress, efficacy, and safety of these methods to introduce more appropriate CAM protocols for clinical infertility management.

课题来源：国家自然科学基金委-云南省政府联合项目(编号：U1502227)；云南省科技厅-昆医联合专项(编号：202201AY070001-008)；云南省教育厅研究项目(编号：2023Y0643)
作者简介：缪敏，女，1999—，医学硕士生，主要从事神经药理学研究，E-mail：1228594054@qq.com
通信作者：沈志强，男，1965—，医学博士，教授，主要从事心血管及骨质疏松药理学研究，E-mail：shzhq21cn@qq.com；孙岩，男，1990—，医学博士，讲师，主要从事骨疾病研究，E-mail：553046530@qq.com

Key Words　Infertility；Complementary and Alternative Medicine；Acupunture；Electro-Acupuncture (EA)；Electrical-Stimulation

不孕症(Infertility)是一种在12个月或更长时间的定期、无保护的性交后未能成功受孕的一种生育障碍状态，是生育期夫妇的生殖健康不良事件[1]。流行病学调查结果显示，预计到2023年我国不孕症患病率约为18.2%[2]。

引起不孕症的原因有排卵功能障碍、输卵管疾病、子宫内膜容受性降低和男性因素等，其中排卵功能障碍是引起不孕症最主要的原因[3]。排卵功能障碍分为三类，即Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ型排卵功能障碍[4]。Ⅰ型排卵功能障碍主要病因是下丘脑和垂体功能障碍导致促性腺激素水平降低致性腺功能减退，约占排卵功能障碍的10.0%。Ⅱ型排卵功能障碍也称为下丘脑-垂体-卵巢(hypothalamic pituitary ovarian，HPO)轴功能障碍，约占排卵功能障碍的70%。HPO轴正向调节由下丘脑释放的促性腺激素释放激素(gonadotropin releasing hormone，GnRH)，刺激垂体释放促卵泡激素(follicle stimulating hormone，FSH)和黄体生成素(luteinizing hormone，LH)，刺激卵巢产生雌二醇(estradiol，E_2)促进卵泡发育和内膜增殖[5]。Ⅲ型排卵功能障碍也称作卵巢低反应(poor ovarian response，POR)，是指卵巢储备功能减退，卵巢对促性腺激素(gonadotropin，Gn)刺激反应低，Gn需求量大，获卵数少，妊娠率低，约占排卵功能障碍的20.0%[6]。

临床不孕症治疗手段包括药物治疗、手术治疗、补充和替代医疗(complementary and alternative medicine，CAM)等。药物治疗，即使用药物诱导排卵，刺激卵泡细胞成熟，增加着床率[7]。最常见的手术治疗方式是使用超声引导针(*in vitro* fertilization，IVF)对不孕症患者进行体外受精手术[8]。CAM包括顺势疗法、自然疗法(饮食和生活方式的改变)、针灸、身心平衡技术减压和放松(催眠、认知行为疗法、瑜伽、太极、气功)、草药提取物治疗(维生素、矿物质、氨基酸、益生菌、芳香疗法)、物理干预疗法(脊椎按摩和整骨疗法、按摩疗法、反射学)和能量医学(机械和电磁力操纵，如光和音乐疗法)等[9]。有报道[10]称，在428名接受不孕症治疗的妇女中，有29.0%的患者使用过一种或多种CAM方法治愈不孕症。其中，针灸是最常见的不孕症CAM治疗手段之一。近年来，由针灸开发、衍生而来的电针、神经肌肉电刺激(NMES)、盆底神经肌肉电刺激(PFNES)、经皮穴位电刺激(TEAS)等CAM治疗手段也逐步应用于临床不孕症的治疗。本文讨论了针灸和基于针灸理论的CAM方式治疗女性不孕症的疗效和安全性，以期为临床治疗女性不孕症提供更多的治疗选择。

1　传统针灸治疗不孕症

传统中医理论认为针灸可以治疗痛经、盆腔炎、子宫脱垂等妇科疾病，治疗生殖系统疾病[11-12]。针灸可以调节月经周期，提高妊娠率，减少多胎妊娠的风险，治疗不孕症[13-14]。

中医理论中，不孕症发病的机理不同，针灸治疗时穴位的选择也会不同。临床实践表明，针灸刺激部位、深度、时间的不同可以对机体产生不同的刺激，治疗效果不尽相同[15]。排卵障碍性不孕症与肾虚、肝郁、血瘀、痰湿、冲任不调、气血虚弱等相关。以补肝肾、调气血、调冲任为主，取肾俞、关元、中极、三阴交、阴陵泉、足三里等穴位，针灸治疗恢复排卵功能，副作用少，安全性较高[6]。薄型子宫内膜患者的主要病因包括肾虚、血瘀、血虚及痰湿等，临床主要以肾虚型、血虚型为较常见证型[16]。根据“虚则补之”的原则，针灸治疗薄型子宫内膜以“补肾活血、调和冲任”为基本治疗原则[17]。活血通络：取穴归来、子宫、血海、地机；健脾补肾，益气安神：取穴中脘、关元、足三里、太溪、肾俞等穴位，增加子宫内膜血液循环和组织营养，改善子宫内膜功能。POR患者以肾虚冲任不调、气血不畅为基本病理，故以“补肾活血、调理冲任”为基本治法，针灸选择关元、天枢、中极；子宫、三阴交；肾俞、命门、腰阳关几组穴位，滋养胞宫，改善卵巢功能，提升卵泡质量[18]。

2　针刺和电针

针刺(Acupuncture)也是一种针灸疗法，根据不同疾病治疗目的，选择适宜的穴位进针，激活神经末梢，调节机体功能[19]。针刺是否能够获得最佳效果不仅要求根据患者的不同病情以及不同临床症状来判断患者辩证分型，在主穴的基础上对症选取相应的配穴以行针，还取决于操作的角度、深度、时间选择、疗程搭配以及患者个体反应性的差异[20]。

一项非随机临床研究[14,21-23]表明,针刺信号可以通过穴位经外周神经传入中枢,调节中枢神经递质和神经肽的活动,调节HPO轴功能,刺激排卵功能障碍患者释放LH、FSH、孕酮(progesterone,P)和E_2等激素,恢复激素水平;同时促进卵泡发育成熟、提高卵母细胞质量,治疗不孕症[15,24-25]。针刺产生的信号通过穴位经过外周神经传入脊髓和大脑,到达不同的脑区,可刺激脑内生成例如内啡肽(endorphin)等化学物质,发挥镇痛、调节内分泌等功能。由于β-内啡肽和GnRH均存在于弓形核中,针刺调节β-内啡肽的表达水平,刺激GnRH的产生,恢复月经周期,治疗不孕症[26-27]。针刺可以作为体外受精及胚胎移植(*in vitro* fertilization and embryo transfer,IVF-ET)的辅助治疗手段,在移植前提高机体自身免疫和血管生成、移植后上调雌孕激素受体、子宫整合素$\alpha_v\beta_3$及mRNA表达,促进胚胎着床、发育[28]。在IVF-ET合并针刺治疗不孕症患者,可改善患者临床妊娠率,提高胚胎着床时的卵巢-子宫血流灌注率,促进胚胎生长[29]。

有研究[30]表明,当针刺联合中药、艾灸治疗或常规药物治疗PCOS时,治疗效果更好。CAM联合用药在降低LH/FSH比值、胰岛素抵抗(insulin resistance,IR)、睾酮(testosterone,T)、体质量指数(body mass index,BMI)、改善排卵功能障碍等引起的不孕症方面优势明显[31]。一般来说,采用单一的针刺并不能够完全治愈PCOS,需要采用联合药物长期治疗。同一疾病不同患者激素变化并不一致,所以在使用针刺治疗PCOS的过程中应该更多关注激素平衡。

将针灸针插入相应的穴位后,施加固定参数的电信号,治疗效果更明显的针灸手段称为电针(electro-acupuncture,EA)[32]。EA采用微电流波(包括连续波和间歇波)配合针灸针使用,增强治疗效果[30]。EA产生的信号调节内分泌系统的治疗原理与针刺相似。针刺和EA都会引起皮肤红斑、淤青、出血和疼痛等不良反应,基于针灸的无创性CAM治疗手段应运而生。

3 神经肌肉电刺激/盆底神经肌肉电刺激

仿生物电刺激也称神经肌肉电刺激(neuromuscular electrical stimulation,NMES),是一种低频电疗法,利用神经细胞的电兴奋性,通过脉冲电流刺激支配肌肉的神经使肌肉收缩[33]。盆底神经肌肉电刺激(pelvic floor neuromuscular electrical stimulation,PFNES)通过对患者肌肉施加不同强度的电刺激,刺激盆底和子宫肌肉及血管平滑肌,促进盆底血液循环,增加子宫内膜营养,改善妊娠结局。NMES和PFNES已应用于泌尿科、妇科和产科等,治疗产后尿失禁、腹直肌分离等疾病[34-35]。

自然排卵周期中LH峰值日超声测定子宫内膜厚度<7 mm称为薄型子宫内膜症(thin endometrium,TE),子宫内膜厚度(endometrial thickness,ET)值与妊娠结局相关[36-38]。有研究[39-42]结果提示,NMES可引起子宫平滑肌交替收缩与舒张,增加子宫内膜厚度;NMES能够加速受损组织修复与生理功能恢复,有利于子宫内膜的生长与营养,有效增加子宫内膜容受性,提高妊娠率;NMES能够增加ET,改善TE患者的妊娠结局。PFNES通过调节放置在腹壁和阴道内的电极释放低频电流,刺激盆底和子宫肌肉及血管平滑肌,促进子宫内膜营养与生长;盆底肌肉经电刺激后能活化会阴神经,使骨盆肌肉被动收缩,强化骨盆底肌群促进盆底及子宫血液循环,降低血流阻力,增加子宫血供,促进ET生长[43-44];PFNES可以增加内膜及内膜下血流灌注,增加ET,提高TE患者的妊娠率,降低流产率[39-40,44-50]。

多项临床研究[48,51]分析表明:NMES和PFNES的作用机制是采用低频的电流对血管平滑肌进行刺激,可通过控制血管平滑肌收缩与松弛,使其产生共振,降低血流阻力,加速泵血,进而增加内膜灌注;通过增加局部血药浓度,促进雌激素药效的发挥。NMES和PFNES通过促进血管生成,增加子宫内膜厚度,改善盆腔部位组织营养状况,从而有效促进子宫内膜增厚,改善薄型子宫内膜型不孕症患者症状[52-53]。

NMES和PFNES治疗不孕症的优点在于安全性较高,不会造成淤青、出血等不良反应;具有不良反应少、患者接受程度高和依从性好等优势。

4 经皮穴位电刺激

经皮穴位电刺激(transcutaneous electrical acupoint stimulation,TEAS)是指通过经皮神经电刺激穴位,将传统针灸疗法与电刺激二者相结合治疗不孕症[49]。TEAS的输出端是电极贴片,覆盖穴位区域皮肤表面,电极片之间形成电流环路,刺激穴位下的神经末梢治疗疾病[54]。TEAS的脉冲电流指

标包括频率、脉冲宽度和强度等三个指标，有效频率范围为2.0～100.0 Hz。2.0 Hz电刺激促进中枢神经系统脑啡肽的产生和释放，100.0 Hz电刺激促进脊髓强啡肽的产生和释放[54]。TEAS与EA作用机制相似，基于中医经络理论以及不同类型不孕症发病机理进行取穴，但TEAS和EA的疗效指标以及参数设计却是基于现代生物医学研究，是中西医结合的一种新方法。TEAS和EA一样，通过对神经系统内分泌的调节改善LH、FSH、P和E_2等激素的水平，还可以通过增加β-内啡肽、内吗啡、脑啡肽、5-羟色胺和其他神经化学物质的释放，从而减轻患者的疼痛和精神压力，减轻焦虑和/或抑郁。TEAS可通过影响中枢和外周神经生物学关键点，改善生殖系统功能。

研究[55]表明，POR及卵巢储备功能下降的患者在接受IVF-ET前，进行1～3个月的低频（2.0 Hz）TEAS的干预，可改善卵巢血液供应，恢复卵巢功能，最终获得更高的妊娠率。行TEAS治疗后，窦卵泡数量和抗苗勒管激素（anti-mullerian hormone，AMH）水平增加[56-57]；子宫内膜厚度和子宫内膜容受性增加[31,58]。IVF-ET后30 min给予TEAS刺激30 min，可增加13%的临床妊娠率；移植前1 d和移植后给予2次TEAS刺激可增加20.0%的临床妊娠率[59]。对卵巢储备功能下降、卵巢反应不良的患者进行TEAS干预，能够通过调节HPO轴提高自然妊娠的几率，增加卵泡的募集，增加妊娠概率[50]。TEAS相对于传统针刺具有无痛、无创、使用和携带方便等优势，是中西医结合应用的典范。

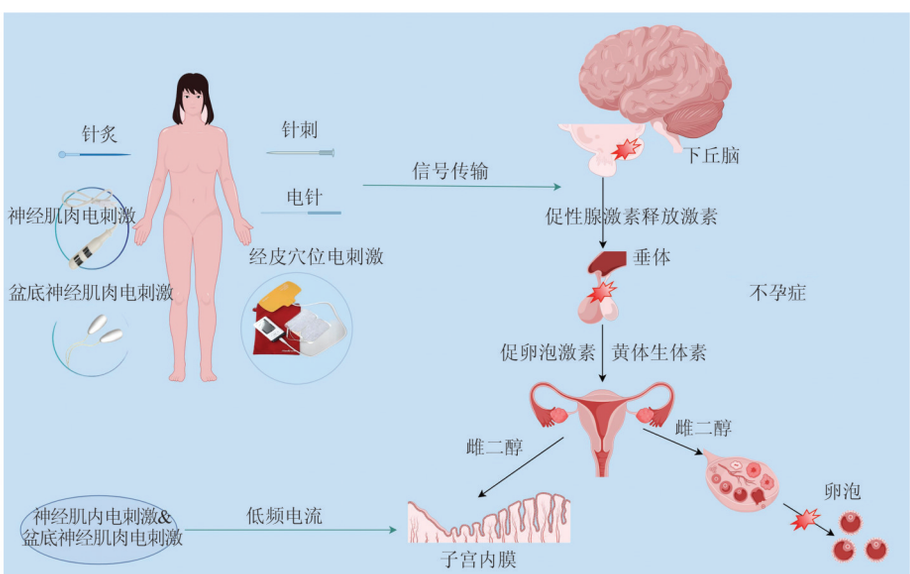


图1　不孕症发生机制及电刺激治疗不孕症作用机理图（本图由作者使用Figdraw网站工具绘制）

5　讨论

在正常和无保护的性交后一年内未能受孕定义为不孕症，不孕症的发生与排卵功能障碍、输卵管疾病、子宫内膜容受性降低和男性因素等有关。不孕症的常规治疗包括药物治疗（GnRH类似物）、手术治疗（IVF）和CAM（顺势疗法、自然疗法、针灸）等。

传统针灸作为最常见的不孕症CAM治疗手段之一，使用针法和灸法结合取穴肾俞、关元、中极、三阴交、阴陵泉、足三里等改善排卵障碍性不孕症患者的肾虚、肝郁、血瘀、痰湿、冲任不调、气血虚弱等症状，恢复患者的排卵功能；通过取穴归来、子宫、血海、地机、穴中脘、关元、足三里、太溪、肾俞等改善薄型子宫内膜性不孕症患者的肾虚、血瘀、血虚及痰湿等症状，活血通络、健脾补肾、益气安神，增加子宫内膜血液循环和组织营养，改善子宫内膜功能；通过取穴关元、天枢、中极、子宫、三阴交、肾俞、命门、腰阳关等改善POR型不孕症患者肾虚冲任不调、气血不畅等症状，滋养胞宫，改善卵巢功能，提升卵泡质量。

针刺作为针灸疗法的一种，通过穴位将信号经外周神经传入中枢，调节HPO轴功能，恢复激素正常水平，促进卵泡发育成熟、提高卵母细胞质量；通过穴位将信号经过外周神经传入脊髓和大脑，调节脑内β-内啡肽表达水平，刺激GnRH的产生，恢复月

经周期,治疗不孕症。同时,针刺作为IVF-ET的一种辅助治疗手段,在移植前使用能够促进胚胎着床、发育,在IVF-ET中合并使用可改善患者临床妊娠率,提高胚胎着床时的卵巢-子宫血流灌注率,促进胚胎生长。EA在针灸针的基础上施加固定参数的电信号,使用微电流波(包括连续波和间歇波)配合针灸针使用可使治疗效果更为明显。

NMES通过脉冲电流刺激支配肌肉的神经使子宫平滑肌交替收缩与舒张,加速受损组织修复与生理功能恢复,增加子宫内膜厚度,提高妊娠率;PFNES通过调节放置在患者腹壁和阴道内的电极对患者盆底肌肉施加不同强度的电刺激,刺激盆底和子宫肌肉及血管平滑肌,盆底肌肉经电刺激后能活化会阴神经,使骨盆肌肉被动收缩,强化骨盆底肌群促进盆底及子宫血液循环,降低血流阻力,增加子宫血供,促进ET生长,增加内膜及内膜下血流灌注,增加ET,提高TE患者的妊娠率,降低流产率。

TEAS使用放置在穴位表面的自黏性电极,而不是针灸针来进行电刺激,可以激活神经末梢或神经纤维,并产生动作电位,由此产生的刺激信号被传递到脊髓和大脑,刺激中枢神经系统产生特定的化学介质,从而产生相关的生理效应。TEAS结合现代生殖医学使用,改善卵巢血液供应,恢复卵巢功能,增加窦卵泡数量和卵巢储备功能相关激素AMH,提升临床妊娠率,使TEAS在辅助生殖领域更受欢迎。

6 总结

预计到2023年我国不孕症患病率为18.2%,除药物治疗和手术治疗外,CAM是临床不孕症的有效治疗手段之一。针灸以及基于针灸衍生而来的EA、NMES、PFNES、TEAS等CAM治疗方式,能够调节HPO轴功能,促进子宫内膜生长、恢复卵巢功能,治疗排卵功能障碍性不孕症。基于针灸理论的CAM治疗手段中,针刺、EA常引起疼痛、局部淤青、出血等不良反应;NMES和PFNES具备无创、不良反应少、患者接受程度高、依从性好等优点;TEAS除具备以上优点外,还具备使用和携带方便的特征。针刺、EA和TEAS通过外周神经调节方法改善不孕症的症状,进而改善妊娠结局。NMES通过刺激神经控制子宫平滑肌的收缩与舒张,PFNES通过电流刺激控制盆底肌肉和血管平滑肌营养子宫,促进药物治疗的效果,提高妊娠率。

本文讨论了针刺、EA、NMES、PFNES、TEAS等CAM治疗方法在不孕症治疗中的研究进展,促进CAM治疗手段在临床不孕症治疗中的应用,为临床运用CAM治疗不孕症提供参考。

参考文献

[1] Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine. Definitions of infertility and recurrent pregnancy loss: A committee opinion[J]. Fertil Steril, 2020, 113(3): 533-535.

[2] KNAPIK L O, PARESH S, NABI D, et al. The role of T cells in ovarian physiology and infertility[J]. Front Cell Dev Biol, 2022, 10: 713650.

[3] BUI B N, LENSEN S F, GIBREEL A, et al. Endometrial injury for pregnancy following sexual intercourse or intrauterine insemination[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2022, 10(10): CD011424.

[4] MENDIETA M A, ARANDA A S, LÓPEZ J F M, et al. Comparative analysis of the pregnancy rate via *in vitro* fertilization *vs*. previous artificial insemination in patients with unexplained infertility[J]. JBRA Assist Reprod, 2022, 26(1): 22-27.

[5] XU J Y, ZHAO A L, XIN P, et al. Acupuncture for female infertility: Discussion on action mechanism and application[J]. Evid Based Complement Alternat Med, 2022, 7(4): 3854117.

[6] QU F, LI R, SUN W, et al. Application of electroacupuncture and transcutaneous electrical stimulation in reproductive medicine: An expert consensus[J]. J Zhejiang Univ Sci B, 2017, 18(3): 186-193.

[7] CARSON S A, KALLEN A N. Diagnosis and management of infertility: A review[J]. JAMA, 2021, 326(1): 65-76.

[8] FENG J X, WANG J, ZHANG Y H, et al. The efficacy of complementary and alternative medicine in the treatment of female infertility[J]. Evid Based Complement Alternat Med, 2021, 4(23): 6634309.

[9] SHI YQ, WANG Y, ZHU XT, et al. The application of complementary and alternative medicine in polycystic ovary syndrome infertility[J]. Evid Based Complement Alternat Med, 2022, 10(7): 5076306.

[10] SÖNMEZ S, ÖZTÜRK M, SÖNMEZ F, et al. Prevalence and predictors of the usage of complementary alternative medicine among infertile patients[J]. J Gynecol Obstet Hum Reprod, 2021, 50(6): 102112.

[11] LI D, BAI P, WU J Y, et al. Effect of acupuncture on ovary morphology and function in DHEA-induced polycystic ovary syndrome model rats[J]. Chin J Integr Med, 2021, 27(3): 220-224.

[12] MINER S A, ROBINS S, ZHU Y J, et al. Evidence for the use of complementary and alternative medicines during fertility treatment: A scoping review[J]. BMC Complement Altern Med, 2018, 18(1): 158.

[13] JAZANI A M, AZGOMI H N D, AZGOMI A N D, et al. A comprehensive review of clinical studies with herbal medicine on polycystic ovary syndrome (PCOS)[J]. Daru, 2019, 27(2): 863-877.

[14] ARMOUR M, BETTS D, ROBERTS K, et al. The role of research in guiding treatment for women′s health: A qualitative study of Traditional Chinese Medicine acupuncturists[J]. Int J Environ Res Public Health, 2021, 18(2): 834.

[15] CHEN H, LIM C E D. The efficacy of using acupuncture in managing polycystic ovarian syndrome[J]. Curr Opin Obstet Gynecol, 2019, 31(6): 428-432.

[16] 赵爽, 史玉林 . 金凤丸联合生物电刺激治疗薄型子宫内膜临床观察[J]. 辽宁中医药大学学报, 2017, 19(2): 191-193.
ZHAO S, SHI Y L. Clinical observation of Jinfeng pill combined with biological stimulation on the treatment of thin endometrium[J]. Journal of Liaoning University of TCM, 2017, 19(2): 191-193.

[17] 车玲,李淑萍 . 补肾中药和克罗米芬治疗排卵障碍性不孕的 Meta 分析[J]. 西部中医药, 2022, 35(2): 61-66.
CHE L, LI S P. Meta analysis of kidney-tonifying herbs and clomiphene citrate in the treatment of anovulatory infertility[J]. Western Journal of Traditional Chinese Medicine, 2022, 35(2): 61-66.

[18] 伍洁洁,苏同生,万兆新 . 经皮穴位电刺激治疗卵巢低反应结局的系统评价[J]. 世界最新医学信息文摘, 2018, 18(51): 108-109,111.
WU J J, SU T S, WAN Z X. Systematic review of outcomes of transcutanclus electrical acupoint stimulation for poor ovarian response[J]. World Latest Medicine Information (Electronic Version), 2018, 18(51): 108-109,111.

[19] 杨会生, 房繄恭, 李晓彤, 等 . 针灸对体外受精-胚胎移植患者妊娠结局影响的随机对照试验系统评价[J]. 中华中医药杂志, 2017, 32(12): 5591-5598.
YANG H S, FANG F G, LI X T, et al. Effects of acupuncture on pregnancy in patients undergoing *in vitro* fertilization and embryo transfer: A systematic review of randomized controlled trials[J]. CJTCMP, 2017, 32(12): 5591-5598.

[20] 尹萍, 李丽, 路璐, 等 . 针刺联合辅助生殖技术对多囊卵巢综合征患者临床妊娠结局影响的Meta分析及GRADE质量评价[J]. 中华中医药杂志, 2020, 35(2): 854-858.
YIN P, LI L, LU L, et al. Effects of acupuncture with assisted reproductive technology on clinical outcome in polycystic ovary syndrome patients: A meta-analysis and GRADE classification[J]. CJTCMP, 2020, 35(2): 854-858.

[21] ZHAO J J, RONG P J, SHI L, et al. Somato stimulation and acupuncture therapy[J]. Chin J Integr Med, 2016, 22(5): 394-400.

[22] XU K, WANG J, HU F, et al. Effects of moxibustion on reproduction and metabolism of polycystic ovary syndrome: A protocol for meta-analysis and systematic review[J]. BMJ Open, 2021, 11(8): e049039.

[23] JO J, LEE Y J, LEE H. Acupuncture for polycystic ovarian syndrome: A systematic review and meta-analysis[J]. Medicine (Baltimore), 2017, 96(23): e7066.

[24] NIKBAKHT R, DORFESHAN P. Assisted reproductive techniques and submucous myoma[J]. JBRA Assist Reprod, 2021, 25(4): 650-652.

[25] 周建勇,张小月,于美玲, 等 . 经皮穴位电刺激对多囊卵巢综合征大鼠激素及卵巢甾体激素代谢酶表达的影响[J]. 针刺研究, 2016, 41(1):11-17.
ZHOU J Y, ZHANG X Y, YU M L, et al. Effect of transcutaneuos acupoint electrostimulation on serum sex hormone levels and expression of ovarian steroid hormone metabolic enzymes in polycystic ovary syndrome rat[J]. Acupuncture Research, 2016, 41(1):11-17.

[26] MALIQUEO M, BENRICK A, MARCONDES R R, et al. Acupuncture does not ameliorate metabolic disturbances in the P450 aromatase inhibitor-induced rat model of polycystic ovary syndrome[J]. Exp Physiol, 2017,102(1): 113-127.

[27] WANG J, CHENG K, QIN Z, et al. Effects of electroacupuncture at Guanyuan (CV 4) or Sanyinjiao (SP 6) on hypothalamus-pituitary-ovary axis and spatial learning and memory in female SAMP8 mice[J]. J Tradit Chin Med, 2017, 37(1): 96-100.

[28] 宋燕娟, 梁凤霞, 吴松, 等 . 针灸相关疗法对多囊卵巢综合征患者排卵率及妊娠率影响的网状Meta分析[J]. 中国针灸, 2019, 39(7): 792-798.
SONG Y J, LIANG F X, WU S, et al. Network meta-analysis on the effects of the acupuncture-related therapy on ovulation rate and pregnancy rate in patients with polycystic ovary syndrome[J]. Chinese Acupuncture & Moxibustion, 2019, 39(7): 792-798.

[29] 许娟,左玉 . 针刺辅助治疗多囊卵巢综合征不孕患者疗效观察[J]. 中国针灸, 2018,38(4): 358-361,363.
XU J, ZUO Y. Efficacy of acupuncture as adjunctive treatment on infertility patients with polycystic ovary syndrome[J]. Chinese Acupuncture & Moxibustion, 2018,38(4): 358-361,363.

[30] XU G, ZHANG A, LIU J, et al. Effects of electroacupuncture on ovarian expression of the androgen receptor and connexin 43 in rats with letrozole-induced polycystic ovaries[J]. Evid Based Complement Alternat Med,

2020, 7(14): 3608062.

[31] LIM C E D, NG R W C, CHENG N C L, et al. Acupuncture for polycystic ovarian syndrome[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2019, 7(7): CD007689.

[32] YI Y J, KIM D H, CHANG S, et al. Neurogenic spots in referred pain areas attenuates hepatic damages in bile duct-ligated rats[J]. Int J Mol Sci, 2021, 22(4): 1974.

[33] 贾功伟, 李娜, 殷樱, 等. 神经肌肉电刺激在慢性阻塞性肺疾病康复中的应用[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2017, 39(1): 21-24.
JIA G W, LI N, YIN Y, et al. Neuromuscular electrical stimulation promotes rehabilitation in obstructive pulmonary disease[J]. Chin J Phys Med Rehabil, 2017, 39(1): 21-24.

[34] REIS B M, DA SILVA J B, ROCHA A P R, et al. Intravaginal electrical stimulation associated with pelvic floor muscle training for women with stress urinary incontinence: Study protocol for a randomized controlled trial with economic evaluation[J]. Trials, 2021, 22(1): 823.

[35] ALOUINI S, MEMIC S, COUILLANDRE A. Pelvic floor muscle training for urinary incontinence with or without biofeedback or electrostimulation in women: A systematic review[J]. Int J Environ Res Public Health, 2022, 19(5): 2789.

[36] 周莉,夏有兵,马翔, 等. 针灸序贯疗法对卵巢储备功能下降患者IVF-ET的影响[J]. 中国针灸, 2016, 36(1): 25-28.
ZHOU L, XIA Y B, MA X, et al. Effects of "menstrual cycle-based acupuncture therapy" on IVF-ET in patients with decline in ovarian reserve[J]. Chinese Acupuncture & Moxibustion, 2016, 36(1): 25-28.

[37] KO J H, KIM S N. A literature review of women's sex hormone changes by acupuncture treatment: Analysis of human and animal studies[J]. Evid Based Complement Alternat Med, 2018, 10(15):3752723.

[38] LIAO Z, LIU C, CAI L, et al. The effect of endometrial thickness on pregnancy, maternal, and perinatal outcomes of women in fresh cycles after IVF/ICSI: A systematic review and meta-analysis[J]. Front Endocrinol (Lausanne), 2022, 2(11): 814648.

[39] LIAN R, WANG X, LIN R, et al. Evaluation of granulocyte colony-stimulating factor on the treatment of thin endometrium during frozen-thawed embryo transfer cycles: A retrospective cohort study[J]. Gynecol Endocrinol, 2020, 36(4): 370-374.

[40] ZHONG Y, ZENG F, LIU W, et al. Acupuncture in improving endometrial receptivity: A systematic review and meta-analysis[J]. BMC Complement Altern Med, 2019, 19(1): 61.

[41] 毛中英, 冯虹, 黄冬梅, 等. 盆底仿生物电刺激促进产后子宫复旧效果研究[J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2017, 33(10): 1074-1076.
MAO Z Y, FENG H, HUANG D M, et al. Clinical effect of pelvic floor bionic electrical stimulation in promoting postpartum uterine involution[J]. Chinese Journal of Practical Gynecology and Obstetrics, 2017, 33(10): 1074-1076.

[42] XI J, CHENG J, JIN C C, et al. Electroacupuncture improves pregnancy outcomes in rats with thin endometrium by promoting the expression of pinopode-related molecules[J]. Biomed Res Int, 2021, 4(15): 6658321.

[43] DE VRIES A M, VAN BREDA H M K, FERNANDES J G, et al. Para-urethral injections with urolastic for treatment of female stress urinary incontinence: Subjective improvement and safety[J]. Urol Int, 2017, 99(1): 91-97.

[44] ALLON E F. The role of neuromuscular electrical stimulation in the rehabilitation of the pelvic floor muscles[J]. Br J Nurs, 2019, 28(15): 968-974.

[45] 葛伟平, 楚蔚昕, 陈龙, 等. PHENIX 8仿生物电刺激治疗薄型子宫内膜的临床研究[J]. 中国计划生育和妇产科, 2019, 11(4): 78-81.
GE W P, CHU W X, CHEN L, et al. Clinical study of PHENIX 8 bioelectric stimulation in the treatment of thin endometrium[J]. Chinese Jounal of Family Planning & Gynecotokology, 2019, 11(4): 78-81.

[46] 范祎, 黄柳, 范瑾, 等. 盆底仿生物电刺激治疗薄型子宫内膜的临床研究[J]. 中国妇幼保健, 2016, 31(10): 2215-2216.
FAN Y, HUANG L, FAN J, et al. Clinical research of pelvic floor biomimetic electrical stimulation in treatment of thin endometrium[J]. Maternal and Child Health Care of China, 2016, 31(10): 2215-2216.

[47] 李济衡, 吴翠云, 冯雪影, 等. 仿生物电刺激治疗薄型子宫内膜不孕症的临床研究[J]. 中外医学研究, 2020, 18(14): 114-116.
LI J H, WU C Y, FENG X Y, et al. Clinical study on the treatment of thin endometrial infertility by biomimetic electrical stimulation[J]. Chinese and Foreign Medical Research, 2020, 18(14): 114-116.

[48] 刘惠彬. 盆底神经肌肉电刺激改善薄型子宫内膜患者子宫内膜厚度及血流灌注的研究[J]. 中外医学研究, 2021, 19(33): 146-148.
LIU H B. Pelvic floor neuromuscular electrical stimulation improves endometrial thickness and blood flow perfusion in patients with thin endometrium[J]. Chinese and Foreign Medical Research, 2021, 19(33): 146-148.

[49] 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.
ZHAO J, TANG G J, XU Q, et al. The effect of tanscutaneous electrical point stimulator on the endometrial

receptivity with infertility[J]. China Continuing Medical Education, 2019, 11 (13): 150-152.

[50] 何莹, 张庆, 刘盼, 等. 仿生物电刺激联合超声"针灸"治疗薄型子宫内膜不孕患者的临床疗效研究[J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2021, 37(12): 1254-1258.
HE Y, ZHANG Q, LIU P, et al. Clinical effect of bionic electrostimulation combined with ultrasonic acupuncture on infertility patients with thin endometrium [J]. Chinese Journal of Practical Gynecology and Obstetrics, 2021, 37(12): 1254-1258.

[51] 江秋,林忠,覃晓玲,等. 盆腔炎治疗仪结合低频神经肌肉电刺激对薄型子宫内膜不孕症患者子宫内膜容受性及妊娠结局的影响[J]. 中国性科学, 2024, 33(3): 78-82.
JIANG Q, LIN Z, QIN X L, et al. Effect of pelvic inflammation therapeutic apparatus combined with low-frequency neuromuscular electrical stimulation on endometrial receptivity and pregnancy outcomes in patients with thin endometrium infertility[J]. Chinese Journal of Human Sexuality, 2024, 33 (3): 78-82.

[52] 李婷, 胡欣欣, 诸小丽, 等. 葛根黑苏汤联合神经肌肉电刺激、戊酸雌二醇治疗薄型子宫内膜不孕症临床研究[J]. 新中医, 2024, 56 (11): 90-94.
LI T, HU X X, ZHU X L, et al. Clinical study on Gegen Heisu decoction combined with neuromuscular electrical stimulation and estradiol valerate for thin endometrial infertility[J]. New Chinese Medicine, 2024, 56 (11): 90-94.

[53] 刘晓丹,冯洁玲,王嘉敏,等. 盆底神经肌肉电刺激治疗对中重度宫腔粘连术后子宫内膜修复的疗效评估[J]. 中山大学学报(医学科学版), 2022, 43 (1): 140-145.
LIU X D, FENG J L, WANG J M, et al. Effect of pelvic floor neuromuscular electrical stimulation on endometrial repair after the surgery of moderate to severe intrauterine adhesion[J]. Journal of Sun Yat-Sen University(Medical Sciences), 2022, 43(1): 140-145.

[54] QU F, LI R, SUN W, et al. Use of electroacupuncture and transcutaneous electrical acupoint stimulation in reproductive medicine: A group consensus[J]. J Zhejiang Univ Sci B, 2017, 18(3): 186-193.

[55] 张祥,张雯碧. 针刺在治疗卵巢低反应的临床应用进展[J]. 国际生殖健康/计划生育杂志, 2019, 38(1): 59-62.
ZHANG X, ZHANG W B. Clinical application of acupuncture in treatment of poor ovarian response[J]. J Int Reprod Health/Fam Plan, 2019, 38(1): 59-62.

[56] ÇOKSÜER H, BARUT M U, BOZKURT M, et al. Acupuncture enhances chances of pregnancy in unexplained infertile patients who undergo a blastocyst transfer in a fresh-cycle[J]. Chin J Integr Med, 2019, 25(4): 298-302.

[57] TAGUCHI R, SATO K, ADOMI S, et al. Acupuncture and laser acupuncture as treatments for emotional distress in infertile women in Japan[J]. Med Acupunct, 2019, 31(6): 372-378.

[58] HSU Y C, LIANG I T, HUANG S Y, et al. Transcutaneous electrical acupoint stimulation (TEAS) treatment improves pregnancy rate and implantation rate in patients with implantation failure[J]. Taiwan J Obstet Gynecol, 2017, 56(5): 672-676.

[59] MOHAMMED W E, ABBAS M M, ABDELAZIM I A, et al. Sildenafil citrate as an adjuvant to clomiphene citrate for ovulation induction in polycystic ovary syndrome: Crossover randomized controlled trial[J]. Prz Menopauzalny, 2022, 21(1): 20-26.

(2023-01-10 收稿)
编辑　孙孝云