

文章编号: 1005-0957 (2025) 03-0331-06

• 临床研究 •

电针联合宫腔灌注对薄型子宫内膜胚胎移植妊娠结局和焦虑状态的影响

许婷, 曹华斌, 庄元

(江西省妇幼保健院, 南昌 330006)

【摘要】 目的 观察电针联合宫腔灌注粒细胞集落刺激因子(granulocyte-stimulating factor, G-CSF)对冻融胚胎移植(frozen-thawed embryo transfer, FET)的薄型子宫内膜患者胚胎移植妊娠结局和焦虑状态的影响。**方法** 将 102 例行 FET 的薄型子宫内膜患者, 随机分为研究组(54 例)和对照组(48 例)。研究组采用电针治疗联合 G-CSF 宫腔灌注治疗, 对照组采用 G-CSF 宫腔灌注治疗。比较两组治疗前后的子宫内膜厚度、形态、血流动力学参数和汉密尔顿焦虑量表(Hamilton anxiety scale, HAMA)评分, 并随访胚胎着床率、临床妊娠率和早期流产率。**结果** 两组治疗后子宫内膜厚度较治疗前增加, 且研究组高于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。研究组治疗后 A 型子宫内膜比例高于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。两组治疗后阻力指数(resistance index, RI)较治疗前降低, 且研究组低于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 两组治疗后血管化指数(vascularization index, VI)、血流指数(flow index, FI)和血管化血流指数(vascularization blood flow index, VFI)较治疗前升高, 且研究组高于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。两组治疗后 HAMA 评分较治疗前降低, 且研究组低于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。研究组的胚胎着床率和临床妊娠率高于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 而早期流产率有下降趋势, 但差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 电针联合 G-CSF 宫腔灌注可提高行 FET 的薄型子宫内膜患者的胚胎着床率和临床妊娠率, 缓解焦虑情绪, 效果优于单用 G-CSF。

【关键词】 电针; 宫腔灌注; 辅助生殖技术; 不孕症; 不育, 女性; 子宫内膜容受性; 血液流变学

【中图分类号】 R246.3 **【文献标志码】** A

DOI: 10.13460/j.issn.1005-0957.2024.13.4018

Effect of electroacupuncture combined with intrauterine infusion on pregnancy outcome and anxiety state of embryo transfer with thin endometrium XU Ting, CAO Huabin, ZHUANG Yuan. Jiangxi Maternal and Child Health Hospital, Nanchang 330006, China

[Abstract] Objective To observe the effects of electroacupuncture combined with intrauterine infusion of granulocyte-colony stimulating factor (G-CSF) on pregnancy outcome and anxiety state of patients with thin endometrium undergoing frozen-thawed embryo transfer (FET). **Method** A total of 102 patients with thin endometrium who underwent FET were randomly divided into a study group (54 cases) and a control group (48 cases). The study group was treated with electroacupuncture therapy combined with G-CSF intrauterine infusion, and the control group was treated with G-CSF intrauterine infusion. The endometrial thickness, morphology, hemodynamic parameters and Hamilton anxiety scale (HAMA) scores of the two groups were compared before and after treatment, and the embryo implantation rate, clinical pregnancy rate and early miscarriage rate were followed up. **Result** After treatment, the endometrial thickness of both groups were higher than those before treatment, and that of the study group

基金项目: 江西省中医药管理局科技计划课题(2022A211); 江西省卫生健康委科技计划课题(202211101)

作者简介: 许婷(1990—), 女, 主治医师, Email: 912042609@qq.com

通信作者: 庄元(1984—), 女, 副主任医师, Email: 93685028@qq.com

was higher than that of the control group, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). After treatment, the proportion of type A endometrium in the study group was higher than that in the control group, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). After treatment, the resistance index (RI) of both groups were lower than those before treatment, and that of the study group was lower than that of the control group, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). After treatment, the vascularization index (VI), flow index (FI) and vascularization blood flow index (VFI) of both groups were higher than those before treatment, and those of the study group were higher than those of the control group, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). The HAMA scores of both groups were lower than those before treatment, and those of the study group were lower than those of the control group, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). The embryo implantation rate and clinical pregnancy rate of the study group were higher than those of the control group, and the differences were statistically significant ($P<0.05$), while the rate of early miscarriage tended to decrease, but the differences were not statistically significant ($P>0.05$). **Conclusion** Electroacupuncture combined with G-CSF intrauterine infusion can increase the embryo implantation rate and clinical pregnancy rate in patients with thin endometrium who underwent FET, and it can relieve anxiety, and the effect is better than that of G-CSF alone.

[Key words] Electroacupuncture; Intrauterine infusion; Assisted reproductive technology; Infertility; Sterility, female; Endometrial tolerance; Blood rheology

薄型子宫内膜在不同的研究中定义虽有所不同,通常是指在辅助生殖助孕技术(assisted reproductive technology, ART)中排卵触发当天孕酮开始之前内膜厚度 $<7\text{ mm}$ ^[1-2]。2008年EL-TOUKHY T等^[3]研究发现743位冷冻-解冻胚胎移植(frozen-thawed embryo transfer, FET)的患者中,与子宫内膜厚度超过8 mm相比,7~8 mm的女性妊娠率较低,而当FET患者的子宫内膜厚度 $<7\text{ mm}$ 时,每减少1 mm,临床妊娠率和活产率均显著下降^[4]。因此子宫内膜厚度对获得成功的妊娠非常重要。粒细胞集落刺激因子(granulocyte-stimulating factor, G-CSF)是一种多功能的细胞因子,能调节免疫系统,激活造血干细胞,促进内膜血管网再生,可能通过作用于子宫内膜上的NK细胞和T细胞,抑制局部炎症反应^[5-6],改善子宫内膜容受性,提高妊娠结局^[7-8]。当然也有研究显示G-CSF对子宫内膜厚度的改善效果并不确切^[9]。针灸具有温经活血、补气益阳等功效。近年来,研究显示针灸通过下丘脑-垂体-卵巢轴调控女性内分泌,提高子宫内膜容受性(endometrial receptivity, ER)及卵巢功能,有助胚胎着床,改善临床结局^[10-11]。因此,本研究在G-CSF宫腔灌注的基础上,联合电针,比较子宫内膜血流动力学各项参数、妊娠结局和焦虑状态,探索安全有效的中西医结合治疗方法。

1 临床资料

1.1 一般资料

选择2022年1月至2022年12月在江西省妇幼保健院生殖医学中心行FET的薄型子宫内膜患者,随机数字法分为研究组(54例)和对照组(48例)。本研究共纳入研究组54例,对照组48例。两组患者的年龄、不孕年限、身体质量指数(body mass index, BMI)、基础促卵泡生成素(follicle-stimulating hormone, FSH)、促黄体生成素(luteinizing hormone, LH)、孕酮(progesterone, P)、雌二醇(estradiol, E_2)、抗缪勒管激素(anti-Müllerian hormone, AMH)和移植胚胎数比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。详见表1。

表1 两组一般资料比较($\bar{x} \pm s$)

项目	研究组(54例)	对照组(48例)
年龄/岁	33 $\pm$ 4	32 $\pm$ 5
不孕年限/年	4.26 $\pm$ 1.46	4.12 $\pm$ 1.38
BMI/($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)	21.82 $\pm$ 1.32	21.67 $\pm$ 1.28
基础FSH/($\text{IU} \cdot \text{L}^{-1}$)	5.97 $\pm$ 2.46	5.88 $\pm$ 3.12
基础LH/($\text{mIU} \cdot \text{mL}^{-1}$)	5.82 $\pm$ 1.87	5.26 $\pm$ 2.13
基础P/($\text{ng} \cdot \text{mL}^{-1}$)	0.23 $\pm$ 0.02	0.24 $\pm$ 0.04
基础 E_2 /($\text{pg} \cdot \text{mL}^{-1}$)	28.26 $\pm$ 2.82	27.43 $\pm$ 2.54
AMH/($\text{ng} \cdot \text{mL}^{-1}$)	2.46 $\pm$ 1.97	2.62 $\pm$ 1.82
移植胚胎数/个	1.52 $\pm$ 0.56	1.58 $\pm$ 0.54

1.2 诊断标准

参考 2018 年中华医学会生殖医学分会《辅助生殖技术中异常子宫内膜诊疗的中国专家共识》^[1], 在 ART 中子宫内膜厚度 <7 mm 为薄型子宫内膜。

1.3 纳入标准

既往内膜转化日内膜厚度 <7 mm 的拟行 FET 患者; 年龄 20~40 岁; BMI 18.5~23.9 kg/m²; 有 2 个以上优质冻胚。

1.4 排除标准

存在生殖道、子宫、输卵管畸形及精神系统异常者; 对药物过敏或禁用者; 知情同意后拒绝参与或中途退出失访者。

2 治疗方法

2.1 研究组

2.1.1 内膜准备

月经第 3 天开始, 口服戊酸雌二醇(拜耳医药保健有限公司, 国药准字 H20160679), 每日 2 次, 每次 1 mg, 当第 15~18 天血清 E₂ 浓度 >200 pg/mL 且内膜厚度 ≥ 7 mm 肌肉注射黄体酮注射液(浙江仙琚制药股份有限公司, 国药准字 H33030829), 60 mg/d, 共 4 d, 转化内膜。转化日以月经第 21 天评定。

2.1.2 宫腔灌注

口服戊酸雌二醇第 7 天(即月经第 10 天), 行宫腔灌注。取膀胱截石位, 常规消毒铺巾后, 窥阴器暴露患者宫颈, 无菌生理盐水棉球擦洗。使用人工授精管及 2 mL 注射器组合的灌注器抽吸 G-CSF(特尔津, 厦门特宝生物工程股份有限公司, 国药准字 S19990040) 300 μ g, 经宫颈口将灌注液缓慢推入宫腔。嘱患者臀高卧位 30 min。隔日 1 次, 共灌注 3 次。

2.1.3 电针治疗

口服戊酸雌二醇第 7 天开始, 常规皮肤消毒, 采用 0.30 mm $\times$ 40 mm 规格针灸毫针进针 1~1.5 寸, 选择华佗牌 SDZ-II 型电针仪的连续波, 根据患者的承受能力, 隔日 1 次, 每次 30 min。基础穴位为足三里、三阴交、子宫、关元、气海、中极和天枢。卵泡期, 在基础穴上加太溪。内膜转化后在基础穴上加归来。

2.2 对照组

内膜准备同研究组, 单用 G-CSF 宫腔灌注。

转化日胚胎移植由同一名经验丰富的医生进行, 移植后采用同样的黄体支持治疗。

3 治疗效果

3.1 观察指标

3.1.1 子宫内膜厚度和形态分型

在周期第 10 天(治疗前)和内膜转化日(治疗后)行阴道彩超(Nuewa R9T, 深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司)检查, 取正中矢状面时内膜的最大前后径, 测量 3 次取均值。将子宫内膜分三型, 分别为 A 型(三线征); B 型(均匀相对高回声, 宫腔中线回声不明显); C 型(均质强回声, 无宫腔中线回声)。

3.1.2 子宫内膜血流参数测量

于治疗前后计算阻力指数(resistance index, RI)、血管化指数(vascularization index, VI)、血流指数(flow index, FI)和血管化血流指数(vascularization blood flow index, VFI)。血流频谱至少连续显示有 3~5 个稳定波形, 测量 3 次取平均值。

3.1.3 汉密尔顿焦虑量表(Hamilton anxiety scale, HAMA)评分

HAMA 量表^[12]总共包括 14 个项目, 采用 0~4 分的 5 级评分法, 评分越高, 焦虑越重。以 14 分为分界值, 超过 14 分为轻度焦虑; 超过 21 分为中度焦虑; 超过 29 分为严重焦虑^[13]。分别于治疗前后评定。

3.1.4 胚胎着床率

计算方法为(着床胚胎数/正常胚胎移植数) $\times 100\%$ 。

3.1.5 临床妊娠率

移植后 4~6 周经阴道超声检查见妊娠囊、卵黄囊及胎心搏动则诊断为临床妊娠。

3.1.6 早期流产率

妊娠 12 周前发生胚胎停育或自然流产则认为早期流产。

3.1.7 不良反应发生情况

观察两组治疗中出现胃肠道反应、阴道炎、反复阴道出血和皮肤红肿的情况。

3.2 统计学方法

采用 SPSS23.0 统计学软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料用均数 $\pm$ 标准差表示, 两组间比较采用 t 检验, 组内比较采用配对样本 t 检验; 计数资料用例表示, 组间比较采用卡方检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

3.3 治疗结果

3.3.1 两组子宫内膜厚度和形态分型比较

两组治疗前子宫内膜厚度比较,差异无统计学意义($P>0.05$);两组治疗后的子宫内膜厚度均增加,研究组子宫内膜厚度高于对照组,差异有统计学意义

($P<0.05$)。两组治疗后子宫内膜 B 和 C 型所占的比例比较差异无统计学意义($P>0.05$);研究组 A 型所占的比例显著高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。详见表 2。

表 2 两组治疗前后子宫内膜厚度和形态分型比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	子宫内膜厚度/mm		治疗后子宫内膜形态分型/[例(%)]		
		治疗前	治疗后	A 型	B 型	C 型
研究组	54	5.43±1.23	8.78±0.74 ¹⁾²⁾	18(33.3) ²⁾	34(63.0)	2(3.7)
对照组	48	5.52±1.36	7.66±0.59 ¹⁾	7(14.6)	37(77.1)	4(8.3)

注:与同组治疗前比较¹⁾ $P<0.05$;与对照组比较²⁾ $P<0.05$ 。

3.3.2 两组治疗前后子宫内膜血流参数比较

两组治疗前子宫内膜血流参数比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。两组治疗后 RI 较治疗前降低,且研

究组低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$);两组治疗后 VI、FI、VFI 较治疗前升高,且研究组高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。详见表 3。

表 3 两组治疗前后子宫内膜血流参数比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	时间	RI	VI	FI	VFI
研究组	54	治疗前	0.88±0.21	0.45±0.26	20.89±1.86	0.11±0.04
		治疗后	0.74±0.12 ¹⁾²⁾	1.12±0.58 ¹⁾²⁾	28.72±1.74 ¹⁾²⁾	0.78±0.15 ¹⁾²⁾
对照组	48	治疗前	0.86±0.17	0.42±0.22	20.26±1.82	0.10±0.02
		治疗后	0.79±0.14 ¹⁾	0.51±0.23 ¹⁾	21.48±2.02 ¹⁾	0.24±0.12 ¹⁾

注:与同组治疗前比较¹⁾ $P<0.05$;与对照组比较²⁾ $P<0.05$ 。

3.3.3 两组治疗前后 HAMA 评分比较

两组治疗前 HAMA 评分比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。两组治疗后 HAMA 评分较治疗前降低,且研究组低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。详见表 4。

表 4 两组治疗前后 HAMA 评分比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	HAMA 评分	
		治疗前	治疗后
研究组	54	20.56±6.28	10.37±4.23 ¹⁾²⁾
对照组	48	20.48±5.34	12.89±4.78 ¹⁾

注:与同组治疗前比较¹⁾ $P<0.05$;与对照组比较²⁾ $P<0.05$ 。

3.3.4 两组妊娠结局比较

研究组共移植胚胎 89 个,成功着床 42 个,胚胎着床率为 47.2%;对照组共移植胚胎 82 个,成功着床 26 个,胚胎着床率为 31.3%,研究组胚胎着床率高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。研究组临床妊娠率 51.9%(28/54)高于对照组的 31.3%(15/48),差异有统计学意义($P<0.05$)。早期流产率 3.6%(1/28)低于对照组的 13.3%(2/15),但差异均无统计学意义($P>$

0.05)。

3.4 两组不良反应发生情况比较

两组不良反应发生率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。各不良反应经对症处理后治愈。详见表 5。

表 5 两组不良反应发生情况比较 单位:例

组别	例数	胃肠道反应	阴道炎	反复阴道出血	皮肤红肿	发生率(%)
研究组	54	1	2	2	2	13.0
对照组	48	0	2	1	0	6.3

4 讨论

根据 2012 年《中国不孕不育现状调研报告》显示,我国的不孕症患病率已经飙升至 12.5%^[14],令人担忧。如何提高不孕症患者的受孕率,提高有意愿生育人群的生育率成为了一众妇产科医生想解决的问题。不孕症的治疗有很多,很多患者可以通过疏通输卵管、调经促排卵或者手术改善畸形黏连子宫从而提高生育机会,还可以通过 ART 提高生育机会。但是临床工作中,特别是对于付出高额代价,寻求 ART 帮助的患者,有部分薄型子宫内膜的患者总是不能获得完满的结局,究其原因

因,可能与 ER 不佳有关。薄型子宫内膜会影响腺上皮生长、子宫动脉血流阻力增高,血管内皮生长因子(vascular endothelial growth factor, VEGF)的表达受限,导致内膜血管系统受损,血管发育不良,进而内膜血流灌注减少,内膜生长受限,形成恶性循环^[15]。

目前,治疗薄型子宫内膜方法主要有雌激素药物、G-CSF 宫腔灌注、生长激素、中药、仿生物电刺激、干细胞治疗和富血小板血浆等。G-CSF 具有促进细胞增殖与分化的作用,在动物模型中,G-CSF 促进新生大鼠的卵泡发育^[16]。在牛胚胎培养中添加 CSF 可提高发育和移植后存活率,并减少妊娠损失^[17]。G-CSF 治疗可以显著提高复发性流产(recurrent pregnancy loss, RPL)患者蜕膜 Treg 细胞的数量,调节母体免疫反应,同时促进绒毛滋养层中 VEGF 的表达,刺激滋养细胞生长发育^[18]。宫腔灌注 G-CSF 增加不孕症患者的内膜厚度,改善 ER,提高临床妊娠率,减少周期取消率^[19]。

中医学认为“肾”主胞宫,肾气亏虚,精血不足,冲任气血失调、胞宫失养是薄型子宫内膜患者反复妊娠失败的主要病机。针灸作为一种安全、便捷、有效的中医学极具特色和代表性的“内病外治”法,通过经络腧穴传导作用来治疗疾病,具有多渠道、多环节、多靶点的综合治疗效果,已广泛应用于临床,包括生殖领域。本研究取穴以任脉腧穴为主,“任主胞胎”,任脉“起于胞中”是任脉作为妊孕之脉的生理基础。三阴交为脾、肝、肾三条阴经交汇之穴,任脉之中极、关元调理冲任脏腑气血,足三里和天枢调理脾胃以资气血,气海和子宫益气养血,太溪滋补肾阴,归来穴助气血化生充盈冲任,诸穴合用使气血调和,冲任充盛,血海通畅。目前认为薄型子宫内膜治疗的重点在于增加内膜厚度和血流灌注。针灸通过益气、活血、通络等综合作用,改善体外受精和反复种植失败患者的子宫内膜血流灌注及胞饮突表达,促进内膜腺体及血管生长,增加子宫内膜厚度,改善子宫内膜流血^[20]。针灸还能提高反复种植失败患者的卵巢储备功能,提高卵泡质量和 ER,改善妊娠结局^[21-23]。

本研究结果显示电针治疗联合 G-CSF 能增加 FET 中薄型子宫内膜厚度,改善内膜形态,提高血流灌注,改善 ER。研究表明,既往有不良妊娠史的患者容易出现精神紧张和焦虑,血清中肾上腺素水平较高,影响 ER 和胚胎着床,受孕率降低^[24]。本研究结果显示,电针联合 G-CSF 宫腔灌注可降低患者焦虑情绪,提高胚胎

着床率和临床妊娠率,早期流产率有下降趋势但差异无统计学意义,可能受限于研究样本的数量较少。综上所述,电针联合 G-CSF 宫腔灌注对行 FET 的薄型子宫内膜不孕症有一定疗效,可缓解患者焦虑,但仍需大样本多中心研究进一步证实。

参考文献

- [1] 赵静,黄国宁,孙海翔,等.辅助生殖技术中异常子宫内膜诊疗的中国专家共识[J].生殖医学杂志,2018(11):1057-1064.
- [2] BU Z, SUN Y. The impact of endometrial thickness on the day of human chorionic gonadotrophin (hCG) administration on ongoing pregnancy rate in patients with different ovarian response[J]. *PLoS One*, 2015(12): e0145703.
- [3] EL-TOUKHY T, COOMARASAMY A, KHAIRY M, *et al.* The relationship between endometrial thickness and outcome of medicated frozen embryo replacement cycles[J]. *Fertil Steril*, 2008(4):832-839.
- [4] LIU K E, HARTMAN M, HARTMAN A, *et al.* The impact of a thin endometrial lining on fresh and frozen-thaw IVF outcomes: an analysis of over 40000 embryo transfers[J]. *Hum Reprod*, 2018(10):1883-1888.
- [5] JENSEN J R, WITZ C A, SCHENKEN R S, *et al.* A potential role for colony-stimulating factor 1 in the genesis of the early endometriotic lesion[J]. *Fertil Steril*, 2010(1):251-256.
- [6] 葛丽娜,张丽,闫蒙.宫腔灌注人粒细胞集落刺激因子对薄型子宫内膜患者冻融胚胎移植结局的影响[J].中国医药导报,2021(24):88-91.
- [7] 郝敏,张宁.宫腔灌注 G-CSF 对薄型子宫内膜患者激素替代周期 FET 临床结局影响的 Meta 分析[J].生殖医学杂志,2023(6):912-919.
- [8] 梁俊霞,张丽,张玉,等.宫腔灌注粒细胞集落刺激因子对薄型子宫内膜解冻移植的影响[J].中国生育健康杂志,2022(4):366-369.
- [9] BARAD D H, YU Y, KUSHNIR V A, *et al.* A randomized clinical trial of endometrial perfusion with granulocyte colony-stimulating factor in in vitro fertilization cycles: impact on endometrial thickness and clinical pregnancy rates[J]. *Fertil Steril*, 2014(3):710-

- 715.
- [10] WESTERGAARD L G, MAO Q, KROGSLUND M, *et al.* Acupuncture on the day of embryo transfer significantly improves the reproductive outcome in infertile women: a prospective, randomized trial[J]. *Fertil Steril*, 2006 (5) : 1341-1346.
- [11] 张春晓, 连方. 论针灸治疗不孕症三级作用靶点[J]. 辽宁中医药大学学报, 2013 (12) : 166-168.
- [12] HAMILTON M. The assessment of anxiety states by rating[J]. *Br J Med Psychol*, 1959 (1) : 50-55.
- [13] THOMPSON E. Hamilton rating scale for anxiety (HAM-A) [J]. *Occup Med (Lond)*, 2015, 65 (7) : 601.
- [14] 应采取措施缓解不孕不育患者看病贵难题[J]. 协商论坛, 2014 (8) : 37.
- [15] MIWA I, TAMURA H, TAKASAKI A, *et al.* Pathophysiologic features of “thin” endometrium[J]. *Fertil Steril*, 2009 (4) : 998-1004.
- [16] WANG H, WEN Y, LAKE P M, *et al.* Exogenous granulocyte-macrophage colony-stimulating factor promotes follicular development in the newborn rat in vivo [J]. *Hum Reprod*, 2005 (10) : 2749-2756.
- [17] LOUREIRO B, BONILLA L, BLOCK J, *et al.* Colony-stimulating factor 2 (CSF-2) improves development and posttransfer survival of bovine embryos produced in vitro[J]. *Endocrinology*, 2009 (11) : 5046-5054.
- [18] SCARPELLINI F, KLINGER F G, ROSSI G, *et al.* Immunohistochemical study on the expression of G-CSF, G-CSFR, VEGF, VEGFR-1, Foxp3 in first trimester trophoblast of recurrent pregnancy loss in pregnancies treated with G-CSF and controls[J]. *Int J Mol Sci*, 2019 (1) : 285.
- [19] 冯丽珍, 张静, 刘岩, 等. 宫腔灌注粒细胞集落刺激因子对改善不孕症患者子宫内膜厚度及临床妊娠结局疗效的 Meta 分析[J]. 中华生殖与避孕杂志, 2019 (9) : 741-749.
- [20] 陈芊, 郝翠芳. 针灸对 IVF-ET 反复种植失败患者子宫内膜血流及胞饮突表达的影响 [J]. 生殖与避孕, 2015 (3) : 159-165.
- [21] 夏庆昌, 高树中, 马玉侠, 等. 针灸防治反复种植失败的研究进展[J]. 时珍国医国药, 2021 (12) : 2990-2993.
- [22] 金萍, 李月梅, 薛红梅, 等. 通元针法对 IVF-ET 反复种植失败患者妊娠结局、性激素和焦虑抑郁影响的前瞻性随机对照研究[J]. 现代生物医学进展, 2022 (19) : 3689-3693.
- [23] 李丽斐, 火明, 寇志坚, 等. 针刺疗法对反复种植失败患者子宫内膜容受性的影响[J]. 世界中西医结合杂志, 2022 (2) : 407-411, 415.
- [24] WU J, LIN S, HUANG P, *et al.* Maternal anxiety affects embryo implantation via impairing adrenergic receptor signaling in decidual cells[J]. *Commun Biol*, 2022 (1) : 840.

收稿日期 2024-03-07