

心理应激对胚胎植入的影响及反复种植失败患者的心理状况和干预策略综述

李浩, 巨瑛, 董杰, 王晶晶, 王晓红

空军军医大学第二附属医院妇产科生殖医学中心, 陕西西安 710038

摘要:反复种植失败(recurrent implantation failure, RIF)是指不孕不育女性在经历多个体外受精-胚胎移植周期, 并移植多枚优质胚胎后未能实现临床妊娠。研究表明, 心理应激可以通过影响女性生殖内分泌激素调节子宫内膜局部微环境, 引起子宫内膜功能障碍, 导致RIF。另外, 患者可能因为心理应激的增强, 造成心理应激与不良妊娠结局的恶性循环。本文就心理应激对胚胎植入的影响以及RIF患者心理状况和干预策略进行系统综述。

关键词:子宫内膜容受性; 胚胎植入; 反复种植失败; 心理应激; 干预策略

中图分类号: R714.8; R395

文献标志码: A

文章编号: 2095-5227(2025)02-0205-05

DOI: 10.12435/j.issn.2095-5227.24101401

引用本文: 李浩, 巨瑛, 董杰, 等. 心理应激对胚胎植入的影响及反复种植失败患者的心理状况和干预策略综述 [J]. 解放军医学院学报, 2025, 46 (2): 205-209.

Review on effect of psychological stress on embryo implantation and psychological status and intervention strategies of patients with recurrent implantation failure

LI Hao, JU Ying, DONG Jie, WANG Jingjing, WANG Xiaohong

Reproductive Medicine Center of Obstetrics and Gynecology, the Second Affiliated Hospital, Air Force Medical University, Xi'an 710038, Shaanxi Province, China

Corresponding author: WANG Xiaohong. Email: wangxh919@fmmu.edu.cn

Abstract: Recurrent implantation failure (RIF) refers to infertile women who have undergone multiple in vitro fertilization embryo transfer cycles and failed to clinical pregnancy after transferring multiple high-quality embryos. Studies have shown that psychological stress not only affects female reproductive endocrine hormones, but also directly regulates the local microenvironment of the endometrium to cause endometrial dysfunction, which in turn leads to the occurrence of RIF and the increase of psychological stress in patients, resulting in a vicious cycle of psychological stress and adverse pregnancy outcomes. This article provides a systematic review on the effects of psychological stress on embryo implantation and psychological status and intervention strategies in patients with RIF.

Keywords: endometrial receptivity; embryo implantation; recurrent implantation failure; psychological stress; intervention strategy

Cited as: Li H, Ju Y, Dong J, et al. Review on effect of psychological stress on embryo implantation and psychological status and intervention strategies of patients with recurrent implantation failure [J]. Acad J Chin PLA Med Sch, 2025, 46(2): 205-209.

随着辅助生殖技术的不断精进, 体外受精-胚胎移植(in vitro fertilization embryo transfer, IVF-ET)的成功率逐年上升。多中心调查显示, IVF-ET的临床妊娠率为40%~60%^[1]。约10%的不孕女性经历多个IVF-ET周期, 移植多枚优质胚胎后仍未获得临床妊娠, 被诊断为反复种植失败(recurrent implantation failure, RIF)^[2]。RIF病因复杂, 可简单归结为配子和胚胎质量异常、子宫内膜容受性障碍等^[3-4]。研究表明, 心理应激可影响女性生殖

内分泌激素, 还会直接调节子宫内膜局部微环境, 引起子宫内膜功能障碍, 而RIF可使不孕女性的心理压力增大, 导致胚胎植入失败或不良妊娠的发生。本文就心理应激对胚胎植入的影响以及RIF患者心理状况和干预策略进行综述, 旨在改善RIF患者的心理状况, 以提高受孕率^[5]。

1 心理应激对胚胎植入的影响

胚胎的成功植入是一个极其复杂的过程, 依赖于良好的胚胎质量、子宫内膜容受性, 以及胚胎-子宫内膜间的同步性和协调性。子宫内膜容受性是指子宫内膜对“外来物”胚胎的接受能力, 在每个月经周期中, 子宫内膜只有在一段特殊时

收稿日期: 2024-10-14

基金项目: 国家自然科学基金项目(82271734); 省部级课题

第一作者: 李浩, 在读硕士, 讲师。Email: tdliahao@fmmu.edu.cn

通信作者: 王晓红, 博士, 主任医师, 教授, 博士生导师。Email: wangxh919@fmmu.edu.cn

期才具备良好的容受性,这个时期通常被称为种植窗^[6]。种植窗一般在黄体生成素(luteinizing hormone, LH)峰后6~10 d,即在正常月经周期的第20~24天。植入窗口的特点表现为分子和组织学的动态变化,如上皮细胞增殖抑制、上皮细胞重塑以及基质细胞发生蜕膜化,这些变化由类固醇激素、雌激素与孕激素以及其他生长因子以时间依赖性方式进行全面系统的调控^[7]。大量研究表明,心理压力在医学上又称为心理应激,不仅通过影响内分泌激素干扰子宫内膜的功能,还会直接调节子宫内膜的局部微环境,进而增加不孕不育和不良妊娠的发生率。然而,心理应激造成胚胎植入失败的原因尚不清楚,亟待阐明。

1.1 心理应激干扰女性生殖内分泌

女性的生殖生理学涉及神经内分泌和内分泌信号之间复杂的相互作用,这些信号受到下丘脑、垂体和卵巢的影响。下丘脑-垂体-卵巢(hypothalamic-pituitary-ovarian, HPO)轴是维持女性生殖功能的重要内分泌网络,调控人类子宫内膜的动态变化^[8]。HPO轴与应激条件下被激活的下丘脑-垂体-肾上腺(hypothalamic-pituitary-adrenal, HPA)轴存在密切关系。研究发现,HPA轴活化后可通过自分泌、旁分泌和旁分泌因子等方面抑制HPO轴的正常功能^[9]。

研究表明,急性应激可通过抑制促性腺激素释放激素(gonadotropin-releasing hormone, GnRH)的分泌来抑制HPO轴,从而抑制雌性小鼠LH的释放^[10]。在急性应激小鼠模型中,HPA轴以及交感神经系统均被激活,血浆促肾上腺皮质激素、催乳素、皮质酮和孕酮显著增加,卵泡刺激素显著降低^[11]。心理应激强度越高则HPA轴亢奋程度越强,导致卵泡发育障碍,其妊娠率也受到影^[12]。也有研究发现,促肾上腺皮质激素释放激素(corticotropin-releasing hormone, CRH)可通过CRH受体,显著减少大鼠和人颗粒细胞中雌二醇和孕酮的产生^[13]。最新研究显示,心理应激可能会干扰子宫内膜容受性和蜕膜化,从而影响胚胎植入^[14]。正常情况下,在“种植窗”期间,肾上腺素能受体(alpha-2C-adrenergic receptor, ADRA2C)在间质或蜕膜细胞中高表达,适当激活ADRA2C信号可降低蛋白激酶B磷酸化水平,上调叉头框蛋白O1蛋白水平及其核定位,从而促进子宫内膜间质细胞蜕膜化。然而,RIF患者的ADRA2C表达减弱,高水平肾上腺素诱导的肾上腺素能受体下调

可抑制蜕膜化。经心理应激处理的小鼠血清肾上腺素水平较高,子宫肾上腺素能受体表达缺陷且蜕膜异常,导致妊娠率显著降低^[14]。

1.2 心理应激影响子宫内膜微环境

近年来研究证实,受心理应激影响分泌的神经递质及其相应的受体广泛分布于子宫内膜,子宫内膜中局部神经递质的含量及其受体的表达也可能干扰子宫内膜的正常功能^[15]。因此,心理应激很有可能通过干扰子宫内膜神经导致子宫内膜功能障碍,影响胚胎植入。见表1。

表1 人类子宫内膜中应激相关基因及其功能

Tab. 1 Stress-related genes and their functions in human endometrium

序号	基因	定位	功能	参考文献
1	HSPA5	人类子宫内膜	对旁分泌和自分泌因子的反应	[17]
2	MAPK	人类子宫内膜	免疫调节,调节应激适应和子宫内膜重塑	[19]
3	PAR2	人类子宫内膜	子宫内膜重塑	[20]
4	NR3C1	子宫上皮细胞系	免疫细胞运输和胚胎发育	[21]
5	BDNF	人类子宫内膜	调节子宫内膜细胞增殖	[23]
6	NPY	蜕膜	胎膜的免疫反应性	[24]
7	EMT	分泌间质	蜕膜化	[26, 31]
8	NET	晚期增生性上皮	蜕膜化	[26, 31]
9	VMAT	增殖性间质和分泌性上皮细胞	增殖和蜕膜化	[26, 31-33]
10	PMAT	增殖性间质	间质增生	[26, 31-33]
11	PNMT	人类子宫内膜	调控妊娠和分娩期间的子宫活动度	[34-35]
12	COMT	人子宫内膜间质	抑制子宫内膜间质细胞的增殖	[27, 34]
13	MAO-A	人类子宫内膜	胚胎植入和子宫内膜容受性	[29, 36]
14	MAO-B	人类子宫内膜	子宫内膜容受性	[36]

人类子宫内膜包含一些特定的细胞,这些细胞在类固醇激素以及许多局部旁分泌和自分泌因子的影响下发生周期性变化。应激源触发子宫内膜内质网应激,从而消耗能量,并引起月经的周期性变化^[16]。最新证据证实,内质网内的一个分子伴侣,热休克蛋白70 KDa(heat shock 70 KDa protein, HSPA5)动态表达在整个月经周期,与人类子宫内膜中雌二醇水平密切相关^[17]。丝裂原活化蛋白激酶(mitogen-activated protein kinase, MAPK)级联反应介导细胞对环境信号的适应^[18]。

在月经周期的分泌阶段,催乳素和催乳素受体在子宫内组织膜中表达,这反过来又刺激人子宫内组织膜 MAPK 通路的酪氨酸磷酸化^[19]。蛋白酶激活受体 2(protease-activated receptor 2, PAR2)也在子宫内组织膜中表达,可激活下游 MAPKs,并在人类子宫内组织膜重构中发挥重要作用^[20]。

糖皮质激素是心理应激的重要中介因素,对人子宫内组织膜癌细胞系进行全基因组芯片分析显示,糖皮质激素和其受体在子宫上皮样细胞系(uterine epithelial-like cell line, NR3C1)中表达,证实糖皮质激素信号通路调节了重要的生物学功能,包括免疫细胞运输和胚胎发育^[21]。脑源性神经营养因子(brain-derived neurotrophic factor, BDNF)是一种应激相关基因,是神经营养生长因子家族的一员^[22]。最近的研究表明,BDNF 水平在调节子宫内组织膜细胞的增殖中发挥着重要作用^[23]。神经肽 Y(plasma neuropeptide Y, NPY)是一种神经内分泌/肽介质,与许多交感神经共存,参与心理应激的调节,近些年在母体蜕膜中被发现^[24]。最近的研究表明,高剂量的 NPY 可以抑制人脂肪干细胞的增殖,促进其分化,推测 NPY 可用于治疗子宫内组织膜损伤引起的女性不孕症^[25]。

多项研究表明,单胺参与神经传递对与情绪调节和心理应激反应相关的大脑回路有显著影响,并在蜕膜、着床、免疫调节和炎症等生殖过程中发挥着重要作用,并且是一种有效的血管活性介质,可调节血流量和毛细血管通透性^[26]。正常子宫内组织膜在整个月经周期和早期蜕膜中含有单胺转运体(endometrium monoamine transporter, EMT)、去甲肾上腺素转运体(norepinephrine transporter, NET)和囊泡。囊泡单胺转运体(vesicle monoamine transporter, VMAT)和质膜单胺转运体(plasma membrane monoamine transporter, PMAT)可能会通过摄取细胞外组胺影响子宫内组织膜蜕膜化和囊胚植入^[26]。酪氨酸羟化酶(tyrosine hydroxylase, TH)和苯乙醇胺-甲基转移酶(phenylethanolamine-Nmethyltransferase, PNMT)是去甲肾上腺素合成肾上腺素的关键,而儿茶酚-o-甲基转移酶(catechol-O-methyltransferase Enzyme, COMT)和单胺氧化酶(monoamine oxidase, MAO)则用于代谢去甲肾上腺素和肾上腺素合成酶。它们被认为是交感神经的标志物,可调节心理应激,并在妊娠和分娩期间通过调控子宫活动度发挥重要生理作用^[27]。MAO 是一种重要的心理应激调节剂,参与肾上腺

素代谢过程。MAO 广泛分布于体内,被认为是建立子宫内组织膜容受性的重要标志,有助于临床辅助生殖过程中提高胚胎着床率^[28]。MAO-A 在 RIF 患者窗口期的表达显著降低,提示 MAO-A 在子宫内组织膜着床准备过程中具有生理意义^[29]。此外,MAO 抑制剂被认为是潜在的避孕药,可显著降低小鼠的妊娠率^[30]。

2 反复种植失败患者的心理状况

目前,RIF 的临床诊断标准尚不统一,主要是根据移植胚胎的数量和质量以及移植胚胎的周期数进行确定。2023 年中国专家共识建议将 RIF 定义为女性 ≤ 40 岁,在 3 个新鲜/冷冻周期内移植至少 3 枚优质胚胎后,仍未能实现临床妊娠。优质胚胎的定义:第 3 天胚胎(细胞数 ≥ 8 个、卵裂球大小均匀、碎片率 $< 10\%$)囊胚 > 3 BB^[37]。多项研究显示,约 83% RIF 患者存在严重心理问题,这不仅严重影响生活质量,也可能对治疗效果产生负面影响^[38]。

心理弹性量表(Connor-Davidson resilience scale, CD-RISC)是应用最广泛的心理弹性测量工具,得分越高代表心理弹性越好。生育生活质量问卷(fertility quality of life, FertiQoL)用于评估不孕不育患者的生活质量,得分越高说明生活质量越好。研究显示,RIF 患者 CD-RISC 总分为 65.09 ± 15.14 ,低于一般不孕症患者的 67.05 ± 14.88 ^[39]。RIF 患者 FertiQoL 总分为 58.18 ± 17.87 ,低于国内外采用同一测量工具获得的结果,如土耳其(68.79 ± 12.99)^[40]、美国(72.3 ± 14.8)^[41]、德国(73 ± 12)^[42]等。行辅助生殖治疗的女性,亦低于我国一般不孕女性的 FertiQoL 总分(65.27 ± 11.20)^[43]。2023 年马瑞等^[44]通过前瞻性研究,纳入 2021 年 1 月—2022 年 1 月收治的 80 例不孕症患者作为研究对象并评估其心理情况,发现 RIF 患者普遍存在心理困扰,同时受到年龄、认知状况、社会支持的影响,心理困扰会影响其妊娠结局。

3 反复种植失败患者的心理干预策略

针对 RIF 女性的心理应激,治疗措施主要包括心理干预和社会支持。心理干预旨在帮助不孕女性应对心理压力,提高其应对能力。社会支持则通过家庭、朋友、医疗团队及自助团体等途径,为不孕女性提供情感和信息支持,以缓解其心理压力。心理干预策略主要包括认知行为疗法、赋能教育、支持性心理治疗和放松训练等。认知行

为疗法旨在改变患者的思维模式和行为习惯,以积极态度去面对不孕问题^[45]。赋能教育通过提供科学的医学知识,减少不孕女性的不确定感和恐惧,激发其内在行为改变^[46]。支持性心理治疗则是通过提供情感支持和鼓励,增强不孕女性的自我效能感^[45]。放松训练则通过教授深呼吸、冥想等技巧,帮助不孕女性缓解紧张和焦虑情绪^[47]。

心理干预需成立专门的小组:(1)由生殖医学科医师通过授课、宣教手册、一对一面谈、微信等展开宣教工作,耐心细致地告知IVF-ET原理和RIF可能原因,提高患者及其家属认知度,纠正认知偏差;(2)心理医师加强与RIF患者沟通交流,倾听其诉求,对其心理负担、痛苦等共情;并引导患者进行放松训练,缓解其焦虑情绪,以便为下次治疗做好生理、心理准备。非随机对照试验发现,在早期妊娠提供的心理干预,可有效降低不明原因流产女性的流产率^[48]。多项研究显示,RIF患者在常规护理的基础上增加心理干预,可有效增强患者的治疗信心,同时缓解患者恐惧、焦虑等不良情绪,进而改善子宫内膜容受性、提高胚胎的种植率,具有重要的临床应用价值^[46,49]。

社会支持主要是通过减轻家庭、社会等方面的压力,提高患者的心理弹性。配偶同步认知疗法是基于认知行为疗法发展而来的一种护理方式,是指将患者和配偶共同纳入护理对象中,通过改变其思维、行为等纠正其不良认知,从而达到消除不良情绪和不良行为的目的。研究显示,配偶同步认知疗法可提升RIF患者的自我认同和生活质量,进而提高其受孕率^[50]。对患者的家属进行健康宣教,鼓励家属给予患者充分的安慰、关心和支持,可有效减轻患者生育压力、焦虑抑郁,提高RIF患者临床妊娠率及护理满意度^[45,51]。

4 结语和展望

RIF给患者带来极大的经济和心理负担,是临床亟待解决的难题。本文从女性生殖内分泌和子宫内膜微环境等方面,系统分析了心理应激引起子宫内膜功能障碍并导致RIF的分子机制和信号通路,有一定的创新性和临床价值。研究证实,RIF患者在反复就诊中身心问题突出,更易在心理应激与不良妊娠结局之间形成恶性循环。因此,本研究建议不孕不育患者在接受辅助生殖技术治疗前,进行心理状况评估和干预治疗。

作者贡献 李浩:提出选题,调研文献,撰

写初稿;巨瑛、董杰、王晶晶:评阅、注释或修改,监督指导,审读修订;王晓红:选题总体构思,方法设计,监督指导,审读修订。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突。

参考文献

- Sun Y, Cui LL, Lu Y, et al. Prednisone vs placebo and live birth in patients with recurrent implantation failure undergoing in vitro fertilization: a randomized clinical trial [J]. *JAMA*, 2023, 329 (17): 1460-1468.
- 陈军玲,傅薇,孙贇.反复种植失败的治疗进展[J].*实用妇产科杂志*, 2024, 40 (7): 505-508.
- Cutting ER, Abdallah KS, Mol BW. Is there a treatable cause of repeated implantation failure, or is it simply treatment failure by chance? [J]. *Reprod Biomed Online*, 2024, 48 (6): 1038-1045.
- 郭玲,杨芳,郭安良,等.体外受精-胚胎移植后反复种植失败的相关因素分析[J].*现代妇产科进展*, 2022, 31 (6): 435-439.
- 全松,王哲.重视体外受精-胚胎移植反复种植失败的规范化诊治[J].*实用医学杂志*, 2023, 39 (21): 2693-2697.
- Pathare ADS, Loid M, Saare M, et al. Endometrial receptivity in women of advanced age: an underrated factor in infertility [J]. *Hum Reprod Update*, 2023, 29 (6): 773-793.
- 汪小林,秦雪,史新娥,等.多不饱和脂肪酸对哺乳动物子宫内膜容受性调控作用及机制研究进展[J].*动物营养学报*, 2024, 36 (7): 4222-4232.
- 韩洁,刘子怡,袁著革,等.心理应激对女性生殖内分泌系统的影响[J].*生理科学进展*, 2020, 51 (1): 29-32.
- 罗来成,王建红,马娜,等.心理应激对生殖轴内分泌网络影响的因子分析模型[J].*生物医学工程学报*, 2008, 25 (6): 1368-1371.
- Wagenmaker ER, Moenter SM. Exposure to acute psychosocial stress disrupts the luteinizing hormone surge independent of estrous cycle alterations in female mice [J]. *Endocrinology*, 2017, 158 (8): 2593-2602.
- 刘妍,程蕊,孙若芸,等.不同程度心理应激对小鼠HPA轴及卵巢储备功能的影响[J].*国际妇产科学杂志*, 2020, 47 (3): 311-314.
- Ghatebi M, Zavareh S, Lashkarbolouki T, et al. Implications from early life stress on the development of mouse ovarian follicles: focus on oxidative stress [J]. *J Obstet Gynaecol Res*, 2019, 45 (8): 1506-1514.
- Murase M, Uemura T, Kondoh Y, et al. Role of corticotropin-releasing hormone in ovarian steroidogenesis [J]. *Endocrine*, 2002, 18 (3): 255-260.
- Wu JX, Lin S, Huang PX, et al. Maternal anxiety affects embryo implantation via impairing adrenergic receptor signaling in decidua cells [J]. *Commun Biol*, 2022, 5 (1): 840.
- Scotchie JG, Savaris RF, Martin CE, et al. Endocannabinoid regulation in human endometrium across the menstrual cycle [J]. *Reprod Sci*, 2015, 22 (1): 113-123.
- Cao WJ, Gao WY, Zheng PC, et al. Medroxyprogesterone acetate causes the alterations of endoplasmic reticulum related mRNAs and lncRNAs in endometrial cancer cells [J]. *BMC Med Genomics*, 2019, 12 (1): 163.
- Guzel E, Basar M, Ocaik N, et al. Bidirectional interaction between unfolded-protein-response key protein HSPA5 and estrogen signaling in human endometrium [J]. *Biol Reprod*, 2011, 85 (1): 121-127.
- Segorbe D, Di Pietro A, Pérez-Nadales E, et al. Three Fusarium

- oxysporum mitogen-activated protein kinases (MAPKs) have distinct and complementary roles in stress adaptation and cross-Kingdom pathogenicity [J]. *Mol Plant Pathol*, 2017, 18 (7): 912-924.
- 19 Gubbay O, Critchley HOD, Bowen JM, et al. Prolactin induces ERK phosphorylation in epithelial and CD56+ natural killer cells of the human endometrium [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2002, 87 (5): 2329-2335.
- 20 Hirota Y, Osuga Y, Hirata T, et al. Evidence for the presence of protease-activated receptor 2 and its possible implication in remodeling of human endometrium [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2005, 90 (3): 1662-1669.
- 21 Whirlledge S, Xu XJ, Cidlowski JA. Global gene expression analysis in human uterine epithelial cells defines new targets of glucocorticoid and estradiol antagonism [J]. *Biol Reprod*, 2013, 89 (3): 66.
- 22 Peng H, Zhu Y, Strachan E, et al. Childhood trauma, DNA methylation of stress-related genes, and depression: findings from two monozygotic twin studies [J]. *Psychosom Med*, 2018, 80 (7): 599-608.
- 23 Dong FZ, Zhang QY, Kong W, et al. Regulation of endometrial cell proliferation by estrogen-induced BDNF signaling pathway [J]. *Gynecol Endocrinol*, 2017, 33 (6): 485-489.
- 24 Petraglia F, Calzà L, Giardino L, et al. Maternal decidua and fetal membranes contain immunoreactive neuropeptide Y [J]. *J Endocrinol Invest*, 1993, 16 (3): 201-205.
- 25 Zhao YX, Chen SR, Su PP, et al. Using mesenchymal stem cells to treat female infertility: an update on female reproductive diseases [J/OL]. <https://doi.org/10.1155/2019/9071720>.
- 26 Hansson SR, Bottalico B, Noskova V, et al. Monoamine transporters in human endometrium and decidua [J]. *Hum Reprod Update*, 2009, 15 (2): 249-260.
- 27 Salih SM, Salama SA, Fadl AA, et al. Expression and cyclic variations of catechol-O-methyl transferase in human endometrial stroma [J]. *Fertil Steril*, 2008, 90 (3): 789-797.
- 28 Zhang D, Lei CX, Zhang W. Up-regulated monoamine oxidase in the mouse uterus during the peri-implantation period [J]. *Arch Gynecol Obstet*, 2011, 284 (4): 861-866.
- 29 Henriquez S, Tapia A, Quezada M, et al. Deficient expression of monoamine oxidase A in the endometrium is associated with implantation failure in women participating as recipients in oocyte donation [J]. *Mol Hum Reprod*, 2006, 12 (12): 749-754.
- 30 Spector WG. Anti-fertility action of a monoamine oxidase inhibitor [J]. *Nature*, 1960, 187: 514-515.
- 31 Bottalico B, Pilka R, Larsson I, et al. Plasma membrane and vesicular monoamine transporters in normal endometrium and early pregnancy decidua [J]. *Mol Hum Reprod*, 2003, 9 (7): 389-394.
- 32 Noskova V, Bottalico B, Olsson H, et al. Histamine uptake by human endometrial cells expressing the organic cation transporter EMT and the vesicular monoamine transporter-2 [J]. *Mol Hum Reprod*, 2006, 12 (8): 483-489.
- 33 Bottalico B, Noskova V, Pilka R, et al. The organic cation transporters (OCT1, OCT2, EMT) and the plasma membrane monoamine transporter (PMAT) show differential distribution and cyclic expression pattern in human endometrium and early pregnancy decidua [J]. *Mol Reprod Dev*, 2007, 74 (10): 1303-1311.
- 34 Hobel CJ, Parvez H, Parvez S, et al. Enzymes for epinephrine synthesis and metabolism in the myometrium, endometrium, red blood cells, and plasma of pregnant human subjects [J]. *Am J Obstet Gynecol*, 1981, 141 (8): 1009-1018.
- 35 Sheikhi A, Ganji HB, Sheikhi R. Positional relationship between natural killer cells and distribution of sympathetic nerves in decidualized mouse uterus [J]. *Iran J Immunol*, 2007, 4 (2): 79-84.
- 36 Ryder TA, MacKenzie ML, Lewinsohn R, et al. Amine oxidase histochemistry of the human uterus during the menstrual cycle [J]. *Histochemistry*, 1980, 67 (2): 199-204.
- 37 易海星, 蒋欢欢, 李彩华, 等. 母胎界面异常导致反复种植失败的免疫因素及治疗进展 [J]. *安徽医科大学学报*, 2024, 59 (6): 935-938.
- 38 Kolte AM, Olsen LR, Mikkelsen EM, et al. Depression and emotional stress is highly prevalent among women with recurrent pregnancy loss [J]. *Hum Reprod*, 2015, 30 (4): 777-782.
- 39 张婷婷. 不孕症患者心理韧性与生育生活质量的相关性 [J]. *中国妇幼保健*, 2019, 34 (20): 4751-4753.
- 40 Ataman H, Aba YA, Güler Y. Complementary and alternative medicine methods used by Turkish infertile women and their effect on quality of life [J]. *Holist Nurs Pract*, 2019, 33 (5): 303-311.
- 41 Santoro N, Eisenberg E, Trussell JC, et al. Fertility-related quality of life from two RCT cohorts with infertility: unexplained infertility and polycystic ovary syndrome [J]. *Hum Reprod*, 2016, 31 (10): 2268-2279.
- 42 Neumann K, Kayser J, Depenbusch M, et al. Can a quality-of-life assessment assist in identifying women at risk of prematurely discontinuing IVF treatment? A prospective cohort study utilizing the FertiQoL questionnaire [J]. *Arch Gynecol Obstet*, 2018, 298 (1): 223-229.
- 43 陈洁, 薄海欣, 段艳萍. 女性不孕症患者生育生活质量及影响因素研究 [J]. *护理学报*, 2018, 25 (13): 1-5.
- 44 马瑞, 常琼, 姜李乐. 不孕症体外受精-胚胎移植反复种植失败患者心理困扰对妊娠结局的影响 [J]. *河南医学研究*, 2023, 32 (6): 1005-1008.
- 45 叶丹, 夏薇, 喻娅颖. 认知参与视角下自我容量管理联合配偶支持对反复胚胎种植失败患者心理弹性、家庭功能及生育压力的影响 [J]. *基层医学论坛*, 2024, 28 (24): 56-59.
- 46 梁金珊, 卢万丽, 莫汝平, 等. 赋能教育指导对IVF-ET反复种植失败患者心理弹性水平、生育生活质量的影响 [J]. *医学理论与实践*, 2024, 37 (13): 2322-2325.
- 47 蔡中博, 马雅, 吕燕, 等. 不孕症女性生育压力研究进展 [J]. *护理与康复*, 2024, 23 (7): 89-93.
- 48 van den Berg MMJ, Dancet EAF, Erlikh T, et al. Patient-centered early pregnancy care: a systematic review of quantitative and qualitative studies on the perspectives of women and their partners [J]. *Hum Reprod Update*, 2018, 24 (1): 106-118.
- 49 胡小菊. 心理干预应用于试管婴儿反复种植失败患者的疗效分析 [J]. *现代诊断与治疗*, 2023, 34 (6): 928-930.
- 50 张秋梅, 翟俊英, 邢黎阳, 等. 配偶同步认知疗法对反复胚胎种植失败病人受孕结局及其心理状况的影响 [J]. *全科护理*, 2024, 22 (13): 2451-2454.
- 51 周珂, 张艳青, 王莉. 基于SBAR沟通的心理辅导联合共情护理在反复种植失败患者中的应用 [J]. *保健医学研究与实践*, 2023, 20 (4): 104-108.

(责任编辑:孟晓彤)