

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2025.24.016
文章编号: 1005-8982 (2025) 24-0097-06

临床研究·论著

不孕症患者生殖道支原体感染、Th17/Treg比值及阴道微生态情况对辅助生殖妊娠结局的影响*

杜莹¹, 赵钊², 贾雨薇³, 伊静³

(宝鸡市妇幼保健院 1.生殖实验室, 2.检验科, 3.遗传优生实验室, 陕西 宝鸡 721000)

摘要: **目的** 分析不孕症患者生殖道支原体感染、辅助型T17细胞/调节性T细胞(Th17/Treg)比值及阴道微生态情况对辅助生殖妊娠结局的影响。**方法** 选取2022年6月—2024年9月宝鸡市妇幼保健院收治的124例不孕症患者,采用全自动鉴定系统行菌株鉴定,结合支原体感染状况分为感染组和未感染组。比较两组临床资料、Th17/Treg比值、阴道微生态情况;分析Th17/Treg比值、阴道微生态情况对不孕症患者发生支原体感染的影响;截至2025年5月,所有患者接受辅助生殖技术助孕,比较感染组和未感染组妊娠结局。**结果** 124例不孕症患者,总支原体感染率为60.48%,其中解脲支原体(UU)感染36例,人型支原体感染(MH)29例,UU+MH混合感染10例。感染组Th17/Treg比值、菌群密度异常率和pH值异常率均高于未感染组($P<0.05$)。多因素逐步Logistic回归分析结果显示:Th17/Treg比值高[OR=21.355(95%CI: 6.706, 68.001)]、菌群密度异常[OR=4.542(95%CI: 1.579, 13.069)]和pH值异常[OR=3.058(95%CI: 1.132, 8.261)]是不孕症患者发生支原体感染的危险因素($P<0.05$)。未感染组受精率高于感染组($P<0.05$),流产率和早产率均低于感染组($P<0.05$)。**结论** Th17/Treg比值、阴道微生态情况是不孕症患者发生支原体感染的影响因素,而生殖道支原体感染影响辅助生殖技术效果,进而影响妊娠结局。

关键词: 不孕症;生殖道支原体感染;Th17/Treg比值;阴道微生态;妊娠结局

中图分类号: R711.6

文献标识码: A

Impact of genital mycoplasma infection, Th17/Treg ratio, and vaginal microecology on pregnancy outcomes in infertile patients undergoing assisted reproductive technology*

Du Ying¹, Zhao Zhao², Jia Yu-wei³, Yi Jing³

(1. Reproductive Laboratory, 2. Department of Clinical Laboratory, 3. Genetic Eugenics Laboratory, Baoji Maternal and Child Health Hospital, Baoji, Shaanxi 721000, China)

Abstract: **Objective** To analyze the impact of genital mycoplasma infection, Th17/Treg ratio, and vaginal microecology on pregnancy outcomes following assisted reproductive technology (ART) in infertile patients. **Methods** A total of 124 infertile female patients admitted to Baoji Maternal and Child Health Hospital from June 2022 to September 2024 were selected. Strain identification was performed using a fully automated identification system, and patients were categorized into infected and uninfected groups based on mycoplasma infection status. Clinical data, Th17/Treg ratios, and vaginal microecology were compared between groups, and the effects of the Th17/Treg ratio and vaginal microecology on mycoplasma infection in infertile patients were analyzed. Follow-up concluded in May 2025, when all patients had undergone ART. The pregnancy outcomes were compared between

收稿日期: 2025-06-26

* 基金项目: 陕西省重点研发计划项目 (No: 2022SF-125)

[通信作者] 贾雨薇, E-mail: jiaYuwei1122@163.com; Tel: 19809172720

infected and uninfected groups. **Results** Among 124 infertility patients, the overall mycoplasma infection rate was 60.48%, comprising 36 cases of *Ureaplasma urealyticum* (UU) infection, 29 cases of *Mycoplasma hominis* (MH) infection, and 10 cases of UU+MH mixed infection. Compared with the uninfected group, the infected group showed a significantly higher Th17/Treg ratio, a higher rate of abnormal vaginal microbial density, and a higher rate of abnormal vaginal pH. The multivariable stepwise logistic regression analysis revealed that elevated Th17/Treg ratios [$\hat{OR} = 21.355$ (95% CI: 6.706, 68.001)], abnormal vaginal microbial density [$\hat{OR} = 4.542$ (95% CI: 1.579, 13.069)] and abnormal vaginal pH [$\hat{OR} = 3.058$ (95% CI: 1.132, 8.261)] were risk factors for mycoplasma infection in infertile patients ($P < 0.05$). The fertilization rate was higher in the uninfected group than in the infected group ($P < 0.05$), while the miscarriage and preterm birth rates were lower in the uninfected group ($P < 0.05$). **Conclusion** The Th17/Treg ratio and vaginal microecology are factors influencing mycoplasma infection in infertile patients. Genital mycoplasma infection adversely affects ART efficacy, ultimately leading to poorer pregnancy outcomes.

Keywords: infertility; genital mycoplasma infection; Th17/Treg ratio; vaginal microecology; pregnancy outcome

我国女性育龄期不孕症的发生率为 17.13%^[1]。不孕症原因复杂,包括生殖系统疾病、内分泌失调等多方面因素,其中生殖道感染在不孕症的发生、发展中具有重要影响。生殖道人体支原体包括解脲支原体 (*ureaplasma urealyticum*, UU) 及人型支原体 (*mycoplasma hominis*, MH) 等,其感染与不孕症关系密切。这些微生物能够通过多种机制干扰女性的生殖健康,如引发慢性炎症反应、改变宫颈黏液性质、影响子宫内膜容受性等,进而对妊娠产生不利影响^[2]。故探究影响不孕症患者生殖道 UU、MH 感染的相关因素,加强预防与治疗感染,对改善患者生殖状况具有重要意义。辅助型 T17 细胞 (T helper 17 cell, Th17)、调节性 T 细胞 (regulatory T cell, Treg) 作为机体免疫系统的重要组成部分,在维持生殖道免疫平衡中发挥关键作用。研究表明, Th17/Treg 比值异常可能与多种免疫相关疾病有关,包括子宫内膜异位症、流产等^[3-4]。在不明原因复发性自然流产 (recurrent spontaneous abortion of unknown cause, URSA) 患者中, Th17 数量增加, Treg 数量减少,提示 Th17/Treg 比值失衡可能是 URSA 的因素之一^[5]。阴道微生态的稳定是保障生殖系统健康的基础,研究发现,阴道微生态失调不仅导致生殖道感染,还可能通过影响局部免疫反应、改变生殖道的屏障功能,进而对辅助生殖技术的成功应用产生负面影响^[6]。本研究旨在分析不孕症患者生殖道 UU、MH 感染状况,探究感染患者与未感染患者在临床资料、Th17/Treg 比值、阴道微生态情况及妊娠结局等方面的差异,分析影响 UU、MH 感染的相关因素,为优化辅助

生殖治疗方案、提高妊娠成功率提供理论依据。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取 2022 年 6 月—2024 年 9 月宝鸡市妇幼保健院收治的 124 例不孕症患者。所有患者了解并签署知情同意书。本研究经医院医学伦理委员会批准同意 (No: LLSC-2022-32)。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 ①女性,月经周期正常;②符合《实用妇产科学》^[7]中不孕症诊断标准;③年龄 19~35 岁。

1.2.2 排除标准 ①其他全身感染性疾病;②合并严重的心血管、肝、肾等重要脏器疾病;③精神疾病史,无法配合研究;④近 3 个月内使用过抗生素、免疫调节剂等可能影响研究结果的药物;⑤合并血液或免疫系统疾病。

1.3 方法

1.3.1 临床资料 入院当天收集患者年龄、不孕时间、体质指数 (body mass index, BMI)、不孕原因 (输卵管堵塞、排卵障碍、其他)、不孕类型 (原发不孕、继发不孕)、孕次。

1.3.2 支原体感染检测方法 入院当天,采集宫颈分泌物,用 VITEK-32 型全自动鉴定系统 (法国梅里埃公司) 行菌株鉴定。具体操作如下:将拭子置于 1.5 mL 无菌生理盐水中漂洗,加入 100 μ L 样品处理液 A,离心 10 min 后弃上清液;在沉淀中加入 50 μ L 样品处理液 B,振荡后低速离心,100 $^{\circ}$ C 干浴 10 min,再次离心后留上清液用于聚合

酶链反应 (polymerase chain reaction, PCR)。将标准品分别稀释至 1×10^2 、 1×10^3 、 1×10^4 、 1×10^5 和 1×10^6 Copies/mL, 构建标准曲线。取 2 μ L 样品加入 PCR 管, 进行扩增, PCR 反应条件: 94 $^{\circ}$ C 预变性 2 min, 94 $^{\circ}$ C 变性 10 s, 60 $^{\circ}$ C 退火 30 s, 共 40 个循环。最后用电脑分析仪计算, 结合支原体感染状况分为感染组和未感染组。

1.3.3 Th17/Treg 比值 入院当天, 抽取患者空腹静脉血 3 mL, 用 Fusion 流式细胞仪 (美国 BD 公司) 检测 Th17、Treg 水平, 计算 Th17/Treg 比值。

1.3.4 阴道微生态^[8] 阴道菌群密度 (正常: 2 或 3 级, 异常: 1 或 4 级)、阴道菌群多样性 (正常: 2 或 3 级, 异常: 1 或 4 级)、pH 值 (正常: 3.8 ~ 4.5, 异常: >4.5)。3 项中任意 1 项阳性即诊断为阴道微生态失衡。

1.3.5 随访状况 随访日期截至 2025 年 5 月, 所有患者接受辅助生殖技术助孕, 分析妊娠结局。

1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 24.0 统计软件。计数资料以构成比或率 (%) 表示, 比较用 χ^2 检验; 计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 比较用 t 检验; 影响因素分析用多因素逐步 Logistic 回归模型。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不孕症患者支原体感染状况

124 例不孕症患者中, 支原体感染率为 60.48% (75/124), 其中 UU 感染 36 例, MH 感染 29 例, UU+MH 混合感染 10 例。

2.2 两组临床资料比较

感染组与未感染组不孕原因构成、年龄、不孕时间、孕次、BMI、不孕症类型构成比较, 经 χ^2/t 检验, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 两组临床资料比较

组别	<i>n</i>	不孕原因 例(%)			年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	不孕时间/ (年, $\bar{x} \pm s$)	孕次 ($\bar{x} \pm s$)	BMI/(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	不孕症类型 例(%)	
		输卵管堵塞	排卵障碍	其他					原发性	继发性
感染组	75	38(50.67)	31(41.33)	6(8.00)	27.66 \pm 2.64	2.69 \pm 0.34	1.02 \pm 0.23	23.65 \pm 1.89	24(32.00)	51(68.00)
未感染组	49	20(40.82)	24(48.98)	5(10.20)	27.03 \pm 2.51	2.74 \pm 0.39	1.06 \pm 0.24	23.01 \pm 1.63	24(48.98)	25(51.02)
χ^2/t 值			1.168		1.324	0.755	0.931	1.944		3.601
<i>P</i> 值			0.558		0.188	0.452	0.354	0.054		0.058

2.3 两组 Th17/Treg 比值、阴道微生态情况比较

感染组与未感染组 Th17/Treg 比值、菌群密度异常率和 pH 值异常率比较, 经 t/χ^2 检验, 差异均

有统计学意义 ($P < 0.05$); 感染组均高于未感染组。两组菌群多样性异常率比较, 经 χ^2 检验, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 2。

表 2 两组 Th17/Treg 比值、阴道微生态情况比较

组别	<i>n</i>	Th17/Treg 比值 ($\bar{x} \pm s$)	菌群密度异常 例(%)	菌群多样性异常 例(%)	pH 值异常 例(%)
感染组	75	2.04 \pm 0.52	41(54.67)	33(44.00)	56(74.67)
未感染组	49	1.29 \pm 0.46	13(26.53)	14(28.57)	21(42.86)
t/χ^2 值		8.211	9.544	2.997	12.741
<i>P</i> 值		0.000	0.002	0.083	0.000

2.4 Th17/Treg 比值、阴道微生态情况对不孕症患者发生支原体感染的影响

以不孕症患者是否发生支原体感染 (否=0, 是=1) 为因变量, Th17/Treg 比值 (实测值)、菌群密度异常 (否=0, 是=1)、pH 值异常 (否=0, 是=1) 为自变量, 进行多因素逐步 Logistic 回归分析 (引

入水准为 0.05, 排除水准为 0.10), 结果显示: Th17/Treg 比值高 [$\hat{O}R=21.355$ (95% CI: 6.706, 68.001)], 菌群密度异常 [$\hat{O}R=4.542$ (95% CI: 1.579, 13.069)] 和 pH 值异常 [$\hat{O}R=3.058$ (95% CI: 1.132, 8.261)] 是不孕症患者发生支原体感染的危险因素 ($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 Th17/Treg 比值、阴道微生态情况影响不孕症患者发生支原体感染的多因素逐步 Logistic 回归分析参数

自变量	<i>b</i>	<i>S_b</i>	Wald χ^2 值	<i>P</i> 值	\hat{OR} 值	95% CI	
						下限	上限
Th17/Treg 比值	3.061	0.591	26.836	0.000	21.355	6.706	68.001
菌群密度	1.513	0.539	7.878	0.005	4.542	1.579	13.069
pH 值	1.118	0.507	4.860	0.027	3.058	1.132	8.261

2.5 两组妊娠结局比较

感染组与未感染组受精率、流产率和早产率比较, 经 χ^2 检验, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 未感染组受精率高于感染组, 未感染组流产率和早产率均低于感染组。见表 4。

表 4 两组妊娠结局比较 例(%)

组别	<i>n</i>	受精	流产	早产
感染组	75	51(68.00)	17(22.67)	22(29.33)
未感染组	49	45(91.84)	4(8.16)	5(10.20)
χ^2 值		9.633	4.432	6.367
<i>P</i> 值		0.002	0.035	0.012

3 讨论

不孕症是指在未采取避孕措施的情况下, 夫妇双方经过 12 个月以上的规律性生活仍未能实现自然受孕的疾病^[9-10]。支原体感染是导致不孕症的重要因素之一, 常见于女性泌尿生殖道, 病原体如 UU、MH, 单独或混合感染均可引起不适, 尤其在免疫力弱的个体中风险更高。感染后, 病原体上行至子宫、输卵管, 引起慢性炎症, 导致不孕^[11-13]。金燕等^[14]研究显示, 在 210 例不孕症患者中, UU 和 MH 感染阳性率分别为 17.14% 和 9.52%。本研究的 124 例不孕症患者中, UU 感染率为 29.03%, MH 感染率为 23.39%。其原因可能与本研究的样本选择、地域差异及检测方法不同有关。此外, 近年来环境污染加重、生活压力大及个人卫生习惯改变, 也可能影响生殖道感染支原体。支原体感染不仅会影响生殖道正常功能, 还通过诱导免疫反应导致局部微环境改变, 从而进一步影响受孕。因此, 对不孕症患者进行支原体筛查, 并结合个体情况制订合理的治疗方案, 对于改善妊娠结局具有重要意义。

正常情况下, 机体 Th17/Treg 比值保持动态平

衡, 共同维持体内正常免疫功能, 而 Th17/Treg 比值失衡可诱发多种疾病^[15]。女性阴道微生态是一个复杂的生态系统, 其稳态的维持依赖于解剖结构、微生物菌群、局部免疫系统及内分泌系统调控^[16]。研究指出, 支原体感染会影响女性生殖系统, 干扰阴道微生态和免疫功能, 加剧炎症^[17]。本研究多因素逐步 Logistic 回归分析结果表明, Th17/Treg 比值高、菌群密度异常、pH 值异常是不孕症患者发生支原体感染的影响因素。其原因可能是支原体感染导致 Th17/Treg 比值、阴道微生态失衡会破坏免疫功能与微环境稳态。研究发现, Th17 过度活化会促进促炎因子释放, 从而加剧局部炎症反应, 而 Treg 功能下降则削弱了对免疫反应的抑制作用, 导致免疫失衡^[18]。这种失衡为支原体定植和感染创造有利条件。同时, 阴道微生态的改变, 如乳酸杆菌数量减少或菌群多样性增加, 会进一步削弱阴道的天然屏障功能, 使生殖道更容易受到支原体侵袭。此外, 支原体感染通过诱导局部炎症反应, 改变阴道 pH 值和菌群构成, 形成恶性循环。这种复杂的相互作用不仅增加了不孕症的发生风险, 也为临床干预提供了潜在靶点。因此, 维持 Th17/Treg 比值平衡和阴道微生态健康可能是预防与治疗支原体相关不孕症的重要策略之一。本研究发现, Th17/Treg 比值、菌群密度异常和 pH 值异常是不孕症患者发生支原体感染的危险因素。既往研究报道, 支原体感染会诱导 Th17 过度活化, 同时抑制 Treg 功能, 导致 Th17/Treg 比值失衡, 这种失衡可能进一步加剧局部炎症反应, 从而损伤生殖道组织正常功能^[19]。此外, 支原体感染还会影响阴道菌群的多样性和稳定性, 改变乳酸杆菌等有益菌的比值, 使阴道微生态趋于紊乱。微生态失调会导致 pH 值异常, 而异常的 pH 值为病原微生物繁殖提供有利条件, 形成恶性循环。这些变化共同作用, 不仅增加了不孕症发生的风险, 还可能对后续治疗效果产生不利影响。

Th17/Treg 比值异常影响免疫平衡, Th17 分泌促炎因子, Treg 抑制免疫反应, 两者比值失调会破坏局部免疫环境, 使机体难以有效抵御支原体入侵, 增加感染风险^[20-21]。菌群密度异常时, 阴道正常菌群数量发生改变, 有益菌减少, 无法维持阴道的微生态稳定, 支原体大量繁殖导致感染。阴道 pH 值异常会影响阴道菌群的生存环境, 弱酸性环境有利于维持阴道的自净能力, 碱性环境更适合支原体生长。阴道微生态失衡意味着阴道群落的生态平衡被打破, 各种微生物之间的相互制约减弱, 使支原体更容易在阴道内定植和感染, 最终引发患者的支原体感染^[22-23]。可见, 对于不孕症患者而言, 监测 Th17/Treg 比值和阴道微生态指标非常关键。通过定期检测上述指标, 及时发现可能存在的异常情况, 从而提前采取干预措施, 降低支原体感染风险。同时, 对于已经感染支原体的患者, 在治疗过程中应关注这些指标的变化, 以评估治疗效果和预后。

人类辅助生殖技术是临床治疗不孕症的有效手段^[24-25]。然而, 生殖道支原体感染可引起生殖系统炎症, 如原发性免疫缺陷病、输卵管炎、宫颈炎和生殖道阴道炎, 与女性生殖健康密切相关^[26]。本研究结果显示, 感染组与未感染组受精率、流产率、早产率比较, 差异均有统计学意义, 提示在辅助生殖技术的应用过程中, 支原体感染可能通过多种机制干扰妊娠的顺利进行。其原因可能为感染引发局部免疫反应异常, 改变子宫内膜容受性, 从而影响胚胎着床的稳定性。此外, 支原体感染还可能导致胎盘功能受损, 增加妊娠并发症风险。因此, 对于接受辅助生殖技术治疗的不孕症患者, 在术前应进行全面的支原体筛查, 并采取干预措施, 以优化妊娠结局。

综上所述, Th17/Treg 比值、阴道微生态情况是不孕症患者发生支原体感染的影响因素, 而生殖道支原体感染可影响辅助生殖技术效果, 进而影响妊娠结局。

参 考 文 献 :

- [1] 戴数, 王伟祥, 郑钧元, 等. 2019-2021 年丽水地区不孕症女性 TORCH 感染情况回顾性分析[J]. 中国妇幼保健, 2024, 39(15): 2913-2916.
- [2] 寇卉, 石绒, 杨杰, 等. 男性解脲支原体感染对精液常规参数、精子功能形态及辅助生殖妊娠结局的影响[J]. 检验医学与临床, 2024, 21(5): 654-657.
- [3] 曹丽敏, 黄丽凤, 赵贺红. 子宫内膜异位症患者治疗前后 Th17/Treg 细胞和炎症细胞因子水平变化情况[J]. 中国妇幼保健, 2023, 38(18): 3417-3420.
- [4] 张力鹏, 马俊旗, 林玉婷. 复发性流产患者 ILC2 与 Th17/Treg 比值的相关性研究[J]. 中国计划生育和妇产科, 2024, 16(9): 66-69.
- [5] TANG C, HU W Q. The role of Th17 and Treg cells in normal pregnancy and unexplained recurrent spontaneous abortion (URSA): new insights into immune mechanisms[J]. Placenta, 2023, 142: 18-26.
- [6] 苏芳, 江梦华, 李玲. 不孕症女性患者的生殖道解脲支原体感染情况及其与性功能障碍、阴道微生态及卵巢颗粒细胞 MAPK 信号通路的关系[J]. 广西医学, 2024, 46(4): 514-518.
- [7] 张惜阴. 实用妇产科学[J]. 北京: 人民卫生出版社, 2003.
- [8] 中华医学会妇产科学分会感染性疾病协作组. 阴道微生态评价的临床应用专家共识[J]. 中华妇产科杂志, 2016, 51(10): 721-723.
- [9] PADOS G, GORDTS S, SORRENTINO F, et al. Adenomyosis and infertility: a literature review[J]. Medicina (Kaunas), 2023, 59(9): 1551.
- [10] WYRWOLL M J, VAN DER HEIJDEN G W, KRAUSZ C, et al. Improved phenotypic classification of male infertility to promote discovery of genetic causes[J]. Nat Rev Urol, 2024, 21(2): 91-101.
- [11] 杜娟, 刘婷婷, 付晴晴. 女性生殖道支原体感染与不孕症的关系及其对阴道微生态的影响[J]. 川北医学院学报, 2023, 38(3): 349-353.
- [12] 陈佳佳, 王文强. 妊娠期泌尿生殖道感染对妊娠结局的影响[J]. 中华医院感染学杂志, 2024, 34(23): 3596-3600.
- [13] 黎佳, 翟培珺, 项明洁. 女性泌尿生殖道 Uu 和 Mh 感染情况及细菌耐药性分析[J]. 重庆医学, 2024, 53(S01): 135-138.
- [14] 金燕, 梁颖超, 陈卓霞. 不孕症患者生殖道感染情况及对不同感染者外周血 Th1/Th2 细胞因子水平的影响[J]. 中国妇幼保健, 2023, 38(11): 2029-2032.
- [15] SHEN Z T, JIANG J Q, ZHOU X Y, et al. Melatonin attenuates imiquimod-induced psoriasis-like inflammation and restores the Th17/Treg immune balance[J]. Inflammation, 2024, 47(6): 2027-2040.
- [16] LIU D Y, WANG Y S, ZHANG Y, et al. Association of anti-phosphatidylserine/prothrombin antibodies with adverse *in vitro* fertilization outcomes[J]. J Reprod Immunol, 2025, 168: 104429.
- [17] 马宁, 尹山兰, 王慧玲, 等. 复发性流产患者的生殖系统感染及影响因素分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2023, 18(4): 465-468.
- [18] 范淑华, 丁樱. 中医养血通络法治疗儿童原发性免疫性血小板减少症与 Th17/Treg 细胞平衡的相关进展[J]. 中华中医药学刊, 2025, 43(7): 53-57.
- [19] 李会娜, 郝恒瑞, 安红, 等. 儿童肺炎支原体肺炎 IL-6/STAT3 信号通路对肺功能及 Th17/Treg 的影响[J]. 中华医院感染学杂志, 2023, 33(3): 420-423.
- [20] 沈跃, 王佳心, 李莉. 炎症性肠病患者血清 Tim-3、Gal-9 水平

- 与 Th1/Th2、Th17/Treg 细胞因子平衡的关系[J]. 山东医药, 2024, 64(20): 63-66.
- [21] 李延卿, 任伟宏, 张岱, 等. Th17 和调节性 T 细胞在人类免疫缺陷病毒疾病进展中的作用及其调控机制[J]. 中国现代医学杂志, 2024, 34(16): 45-50.
- [22] 魏淑彦, 杨会欣, 潘雪娇, 等. 染色体核型异常、Th17/Treg 免疫失衡与复发性流产的关系及其影响因素分析[J]. 现代生物医学进展, 2023, 23(11): 2149-2153.
- [23] 高丽婷, 洪翔, 施勇, 等. 阴道微生态与辅助生殖结局的相关性研究进展[J]. 东南大学学报(医学版), 2023, 42(6): 932-938.
- [24] GARG A, ZIELINSKA A P, YEUNG A C, et al. Luteal phase support in assisted reproductive technology[J]. Nat Rev Endocrinol, 2024, 20(3): 149-167.
- [25] 胡旭, 姚冠颖, 张琍钧, 等. 短时二次取精在辅助生殖技术中的应用分析[J]. 中华全科医学, 2024, 22(2): 265-268.
- [26] 徐皓菲, 黄叶芳, 廖珩瑾, 等. 衣原体、淋病奈瑟菌及生殖道支原体感染导致输卵管性不孕机制的研究进展[J]. 中国感染与化疗杂志, 2024, 24(5): 601-606.
- (童颖丹 编辑)
- 本文引用格式:** 杜莹, 赵钊, 贾雨薇, 等. 不孕症患者生殖道支原体感染、Th17/Treg 比值及阴道微生态情况对辅助生殖妊娠结局的影响[J]. 中国现代医学杂志, 2025, 35(24): 97-102.
- Cite this article as:** DU Y, ZHAO Z, JIA Y W, et al. Impact of genital mycoplasma infection, Th17/Treg ratio, and vaginal microecology on pregnancy outcomes in infertile patients undergoing assisted reproductive technology[J]. China Journal of Modern Medicine, 2025, 35(24): 97-102.