

DOI:10.13350/j.cjpb.251110

• 论著 •

益君安医用阴道凝胶与乳酸菌阴道胶囊治疗 对阴道微生态调节作用*

万晓丽**,冯志萍,许婷,冯欣,窦曦

(乐山市人民医院妇产科,四川乐山 614000)

【摘要】 目的 分析益君安医用阴道凝胶与乳酸菌阴道胶囊治疗细菌性阴道病患者的效果及对阴道微生态的调节作用。**方法** 选择2024年6~12月就诊于本院的296例细菌性阴道病患者,按随机数表法分为2组。对照组148例,接受乳酸菌阴道胶囊治疗,治疗7 d;研究组148例,接受益君安医用阴道凝胶治疗,治疗7 d。统计2组疗效、临床症状改善时间、不良反应、复发率,观察2组治疗前、治疗后的阴道微生态评分、阴道分泌物Th1/Th2因子表达变化。**结果** 研究组治疗总有效率高于对照组,症状改善或消失时间短于对照组($P<0.05$);研究组治疗7 d后阴道清洁度评分、阴道pH值评分、菌群密集度评分、阴道NAG评分均低于对照组,乳酸杆菌数量评分高于对照组($P<0.05$);研究组治疗7 d的阴道分泌物IL-2、IFN- γ 水平高于对照组,TNF- α 、IL-4水平低于对照组($P<0.05$);研究组不良反应发生率(6.08%)、1个月复发率(4.05%)与对照组(2.70%、6.76%)相比,差异无统计学意义($P>0.05$);研究组2个月、3个月复发率(8.11%、12.16%)均低于对照组(16.22%、23.65%)($P<0.05$)。**结论** 益君安医用阴道凝胶、乳酸菌阴道胶囊均可有效、安全地治疗细菌性阴道病患者,但前者更利于缩短患者症状缓解时间,调节阴道微生态,改善阴道分泌物Th1/Th2因子表达,降低复发率。

【关键词】 细菌性阴道病;益君安医用阴道凝胶;乳酸菌阴道胶囊;阴道微生态

【文献标识码】 A **【文章编号】** 1673-5234(2025)11-1434-04

[Journal of Pathogen Biology. 2025 Nov.;20(11):1434-1437,1443.]

Regulatory effects of Yijun'an Medical Vaginal Gel and *Lactobacillus* Vaginal Capsules on vaginal microecology in patients with bacterial vaginosis

WAN Xiaoli, FENG Zhiping, XU Ting, FENG Xin, DOU Xi (Department of Obstetrics and Gynecology, The People's Hospital of Leshan, Leshan, Sichuan 614000, China)***

【Abstract】 Objective To analyze the efficacy of Yijun'an Medical Vaginal Gel versus *Lactobacillus* Vaginal Capsules in treating patients with bacterial vaginosis (BV) and their regulatory effects on vaginal microecology. **Methods** A total of 296 BV patients treated in our hospital from June to December 2024 were selected and randomly divided into two groups using a random number table. The control group ($n=148$) received *Lactobacillus* Vaginal Capsules for 7 days. The study group ($n=148$) received Yijun'an Medical Vaginal Gel for 7 days. Clinical efficacy, symptom resolution time, adverse reactions, recurrence rates, vaginal microenvironment scores (vaginal cleanliness, pH, microbial density, and NAG scores), and Th1/Th2 cytokine levels (IL-2, IFN- γ , TNF- α , IL-4) in vaginal secretions were evaluated before and after treatment. **Results** The study group demonstrated a significantly higher total clinical efficacy rate and shorter symptom resolution time than the control group ($P<0.05$). After 7 days of treatment, the study group showed significantly lower scores for vaginal cleanliness, vaginal pH, bacterial density, and vaginal NAG, but a higher score for *Lactobacillus* quantity compared to the control group ($P<0.05$). Vaginal secretions in the study group showed elevated IL-2 and IFN- γ levels, and reduced TNF- α and IL-4 levels versus the control group ($P<0.05$). No significant differences were observed in adverse reaction rates (6.08% vs. 2.70%) or 1-month recurrence rates (4.05% vs. 6.76%) between groups ($P>0.05$). However, the study group had significantly lower 2-month (8.11% vs. 16.22%) and 3-month recurrence rates (12.16% vs. 23.65%; $P<0.05$). **Conclusion** Both Yijun'an Medical Vaginal Gel and *Lactobacillus* Vaginal Capsules are effective and safe for bacterial vaginosis. The former, however, offers superior advantages in accelerating symptom relief, restoring vaginal microecological balance, modulating Th1/Th2 cytokine expression, and reducing long-term recurrence.

* **【基金项目】** 四川省卫生健康委员会科技项目(No. 24WSXT063);四川省医学会(青年创新)科研课题(No. S22066)。

** **【通信作者(简介)]** 万晓丽(1982-),女,四川丹棱人,硕士研究生,主任医师,主要从事妇科肿瘤与盆底疾病诊疗工作。E-mail: doctorwanxll@163.com

【Keywords】 Bacterial vaginosis; Yijun'an Medical Vaginal Gel; *Lactobacillus* vaginal capsules; Vaginal microecology

细菌性阴道炎是一种由细菌性混合感染所致的妇科常见疾病,病情迁延且易复发,患者以阴道分泌物增多、外阴瘙痒、疼痛等为主要症状^[1]。以往临床常采取甲硝唑阴道凝胶等经阴道药物治疗,虽可在短期内抑制病原微生物水平、干扰细菌生长与繁殖,但在杀灭致病菌时也会抑制大量优势菌群生长,破坏阴道菌群平衡,易引起疾病复发^[2-3]。因此,探讨一种用药安全性高、疗效高且利于恢复阴道生态菌群平衡的治疗方案尤为关键。乳酸菌阴道胶囊属于一种阴道局部应用的微生态疗法,通过直接补充阴道优势益生菌,可有效维持酸性环境,抑制致病菌繁殖,帮助正常菌群分泌阴道内黏膜分泌的糖原,从而达到治疗及预防作用^[4-5]。国内一项研究报道^[6],在甲硝唑栓基础上加用乳酸菌阴道胶囊可提升妊娠晚期细菌性阴道炎患者的疗效,减少不良妊娠结局发生风险,提高阴道乳酸菌计数正常率。益君安医用阴道凝胶属于一种物理型阴道微生态调节剂,具有益生元、促后生元计数,可修复阴道屏障,快速降低阴道 pH 值,为有益菌提供充足养分,改善阴道微生态环境^[7]。但国内外关于该制剂的可行性及安全性报道鲜少。

本研究旨在通过前瞻性随机对照试验,对比乳酸菌阴道胶囊、益君安医用阴道凝胶治疗细菌性阴道炎的效果,并分析两种制剂对患者阴道微生态环境、阴道分泌物 Th1/Th2 因子、复发率的影响,旨在为本病的微生态治疗提供更优的临床方案。

材料与方法

1 一般资料

选择 2024 年 6 月至 12 月就诊于本院的 296 例细菌性阴道病患者,按随机数表法分为 2 组。对照组 148 例,年龄 20~47 岁,平均(30.65±3.48)岁;病程 1~6 周,平均(3.25±0.64)周;妊娠次数 0~4 次,平均(2.61±0.48)次;生产次数 0~3 次,平均(2.15±0.35)次;体质量指数 19.65~26.15 kg/m²,平均(22.34±1.28)kg/m²;Nugent 评分 7-10 分,平均(8.52±1.02)分;阴道洁净程度:Ⅲ级 112 例,Ⅵ级 36 例。研究组 148 例,年龄 22-50 岁,平均(31.49±4.02)岁;病程 1~6 周,平均(3.39±0.58)周;妊娠次数 0~5 次,平均(2.48±0.62)次;生产次数 0~4 次,平均(2.29±0.37)次;体质量指数 19.35~26.58 kg/m²,平均(22.49±1.38)kg/m²;Nugent 评分 7~10 分,平均(8.48±1.15)分;阴道洁净程度:Ⅲ级 108 例,Ⅵ级 40 例。2 组上述资料相比均衡性良好($P>0.05$)。

2 入选标准

纳入标准:(1)符合细菌性阴道病诊断标准^[8];(2)首次发病;(3)阴道洁净程度为Ⅲ级-Ⅵ级;(4)年龄 20~50 岁;(5)未绝经、有性生活史女性;(6)阴道分泌物革兰染色积分法(Nugent 评分)≥7 分;(7)自愿签署知情同意书,自愿参加试验。排除标准:(1)处于妊娠期、月经期、哺乳期;(2)入组前 1 个月内使用抗生素、雌激素或有阴道用药史;(3)对本次用药过敏;(4)合并滴虫性阴道炎、外阴阴道假丝酵母菌病、单纯性疱疹病毒感染等其他生殖道感染;(5)伴有妇科器质性病变;(6)因外阴硬化性苔藓、外阴鳞状上皮增生、糖尿病外阴炎等所致的外阴疼痛、瘙痒;(7)合并重要脏器功能严重原发性疾病,如心脑血管等。

3 方法

对照组接受乳酸菌阴道胶囊治疗:每日睡前,清洗外阴阴道,将阴道用乳酸菌阴道胶囊(国药准字 H10980293,西安正浩生物制药有限公司)置于阴道后穹窿处,1 次/d,1 粒/次,7 d 为 1 个疗程,共用药 7 d。研究组接受益君安医用阴道凝胶治疗:每日睡前,清洗外阴阴道,去除推注器前端保护帽,将装有益君安医用阴道凝胶(湘械注准 20222182158,北京派特君安生物科技有限公司)的推注器缓慢置入阴道深部,借助助推杆将凝胶推入阴道,撤出推注器,3 g/支,1 支/次,1 次/d,7 d 为 1 个疗程,共用药 7 d。

4 观察指标

(1)疗效。停药 7 d 后评估疗效:阴道分泌物检查呈阴性,阴道分泌物量、颜色正常,外阴及阴道无充血、水肿症状,视为痊愈;阴道分泌物白细胞 1~5 个/HP,阴道分泌物量、颜色明显缓解,阴道充血症状有所改善,视为显效;阴道分泌物白细胞 6~15 个/HP,临床症状有所减轻,但阴道分泌物检查有真菌,视为有效;阴道分泌物白细胞>15 个/HP,临床症状无改善或加重,阴道分泌物检查有真菌,视为无效。(2)记录患者临床症状改善时间。(3)阴道微生态评分。于治疗前、治疗 7 d 后,分别评估以下评分:阴道清洁度Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ度分别计 0、1、2、3 分;阴道 pH 值<3.8、3.8~4.4、>4.4 分别计 0、1、2 分;乳酸杆菌数量>30、6~30、1~5、<1 LogN/ml 分别计 0、1、2、3 分;菌群密集度Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ级分别计 0、1、2、3 分;阴道 NAG 阴性、弱阳性、阳性分别计 0、1、2 分。(4)阴道分泌物 Th1/Th2 因子表达。采集患者治疗前、治疗 7 d 后的阴道分泌物,利用酶联免疫吸附法测定 IL-2、IFN-γ、TNF-α、IL-4 水平。(5)不良反应及复发率。治疗期间,观察患者是否出现尿路感染、阴道灼烧感、皮肤瘙

痒、小腹疼痛等不适症状。随访 1、2、3 个月,参考《细菌性阴道病诊治指南(2021 修订版)》^[8] 诊断标准判断患者是否出现复发情况。

5 统计学方法

采用 SPSS24.0 软件处理数据,以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示计量资料,组间用独立样本 t 检验,组内用配对样本 t 检验;用百分比表示计数资料,组间用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1 临床疗效

研究组痊愈、显效、有效、无效分别为 29 例、64 例、36 例、19 例,总有效率为 87.16%(129/148);对照组痊愈、显效、有效、无效分别为 20 例、57 例、32 例、39 例,总有效率为 73.65%(109/148)。2 组治疗总有效率相比,差异有统计学意义($\chi^2 = 8.577, P < 0.05$)。

2 临床症状改善时间

研究组外阴瘙痒伴灼热感消失时间 $[(3.16 \pm 1.02)\text{d}]$ 、白带恢复正常时间 $[(4.95 \pm 0.94)\text{d}]$ 、阴道黏膜充血改善时间 $[(6.32 \pm 1.25)\text{d}]$ 、阴道疼痛消失时间 $[(3.01 \pm 0.84)\text{d}]$ 均低于对照组 $[(5.26 \pm 1.68)\text{d}$ 、 $(6.15 \pm 2.12)\text{d}$ 、 $(8.15 \pm 2.19)\text{d}$ 、 $(4.26 \pm 1.06)\text{d}]$,差异有统计学意义($t = 12.999, 6.295, 8.829, 11.244$, 均 $P < 0.05$)。

3 阴道微生态评分

研究组治疗前的阴道清洁度评分、阴道 pH 值评分、乳酸杆菌数量评分、菌群密集度评分、阴道 NAG 评分与对照组相比,差异无统计学意义($P > 0.05$);两组治疗后的阴道清洁度评分、阴道 pH 值评分、菌群密集度评分、阴道 NAG 评分均比本组治疗前下降,乳酸杆菌数量评分比本组治疗前升高($P < 0.05$);研究组治疗后的乳酸杆菌数量评分 $[(2.61 \pm 0.39)\text{分}]$ 高于对照组 $[(2.35 \pm 0.48)\text{分}]$,阴道清洁度评分 $[(1.02 \pm 0.27)\text{分}]$ 、阴道 pH 值评分 $[(0.98 \pm 0.15)\text{分}]$ 、菌群密集度评分 $[(1.41 \pm 0.35)\text{分}]$ 、阴道 NAG 评分 $[(0.82 \pm 0.19)\text{分}]$ 低于对照组 $[(1.51 \pm 0.32)\text{分}$ 、 $(1.21 \pm 0.19)\text{分}$ 、 $(1.98 \pm 0.38)\text{分}$ 、 $(1.18 \pm 0.15)\text{分}]$ ($P < 0.05$)。见表 1。

4 阴道分泌物 Th1/Th2 因子表达

研究组治疗前的阴道分泌物 IL-2、IFN- γ 、TNF- α 、IL-4 水平相比对照组,差异无统计学意义($P > 0.05$);与本组治疗前相比,两组治疗后的阴道分泌物 TNF- α 、IL-4 水平均下降,IL-2、IFN- γ 水平均上升($P < 0.05$);研究组治疗后的阴道分泌物 IL-2 水平 $[(17.28 \pm 3.65)\text{ng/L}]$ 、IFN- γ 水平 $[(36.62 \pm 4.87)\text{ng/L}]$ 高于对照组 $[(12.03 \pm 3.32)\text{ng/L}$ 、 $(28.57 \pm 3.98)\text{ng/L}]$,TNF- α 水平 $[(8.15 \pm 2.49)\text{ng/L}]$ 、IL-4 水平 $[(19.48 \pm 3.33)\text{ng/L}]$ 低于对照组 $[(10.85 \pm 2.57)\text{ng/L}$ 、 $(31.16 \pm 4.25)\text{ng/L}]$,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。

表 1 2 组治疗前后阴道微生态评分对比($\bar{x} \pm s$,分)

Table 1 Comparison of vaginal microecological scores before and after treatment between the two groups

组别	阴道清洁度		阴道 pH 值		乳酸杆菌数量		菌群密集度		阴道 NAG	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	2.16±0.49	1.51±0.32*	1.65±0.32	1.21±0.19*	1.15±0.21	2.35±0.48*	2.74±0.41	1.98±0.38*	1.74±0.29	1.18±0.15*
研究组	2.21±0.38	1.02±0.27*	1.71±0.29	0.98±0.15*	1.18±0.19	2.61±0.39*	2.69±0.49	1.41±0.35*	1.70±0.32	0.82±0.19*
<i>t</i>	0.981	14.238	1.690	11.559	1.289	5.114	0.952	13.422	1.127	18.092
<i>P</i>	0.327	<0.01	0.092	<0.01	0.199	<0.01	0.342	<0.01	0.261	<0.01

注:相比本组治疗前,* $P < 0.05$ 。

表 2 2 组阴道分泌物 Th1/Th2 因子表达对比($\bar{x} \pm s$,ng/L)

Table 2 Comparison of Th1/Th2 factor expression in vaginal secretion between two groups

组别	IL-2		IFN- γ		TNF- α		IL-4	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	6.89±1.58	12.03±3.32*	20.15±3.65	28.57±3.98*	15.36±3.84	10.85±2.57*	44.02±5.35	31.16±4.25*
研究组	6.74±1.65	17.28±3.65*	21.02±4.35	36.62±4.87*	14.68±4.02	8.15±2.49*	45.16±6.02	19.48±3.33*
<i>t</i>	1.289	5.114	0.952	13.422	1.127	18.092	1.127	18.092
<i>P</i>	0.199	<0.001	0.342	<0.001	0.261	<0.001	0.261	<0.001

注:相比本组治疗前,* $P < 0.05$ 。

5 不良反应与复发率

研究组不良反应发生率 6.08%(9/148)、1 个月复发率 4.05%(6/148),与对照组的 2.70%(4/148)和 6.76%(10/148)相比,差异无统计学意义($P > 0.05$);研究组 2 个月、3 个月复发率 8.11%(12/48)、12.16%(18/148)均低于对照组(16.22%、23.65%)(均 $P <$

0.05)。

讨 论

细菌性阴道病的核心病理生理在于乳杆菌耗竭、高浓度厌氧菌及兼性厌氧菌过度增殖,造成阴道微生态失衡及防御能力降低^[9]。本病发病机制目前临床尚

未完全阐明,主流观点倾向于将其归因于阴道局部免疫功能变化、阴道微生态失调及致病微生物感染等因素^[10-11]。在健康女性阴道内,通常存在詹氏乳杆菌、加氏乳杆菌、卷曲乳杆菌等多种乳杆菌,具有抑菌、杀菌作用。而女性阴道内细菌性阴道病相关细菌(BVAB)异常增殖,分泌物对保护黏液层造成溶解,破坏宫颈黏液及防御机制,从而诱发细菌性阴道病^[12]。同时,阴道微生态异常会损坏宫颈的化学屏障、物理屏障,诱发一系列炎症反应。因此,从恢复正常阴道微生态角度来促进阴道黏膜屏障损伤的修复,可有效保护下生殖道微环境,可能是治愈本病的重点。

乳酸菌阴道胶囊是一种活肠链球菌制成的微生态制剂,可在增加阴道局部乳酸菌含量同时拮抗其他细菌增殖,纠正阴道微生态紊乱^[13]。但研究发现,单纯补充乳酸菌虽是恢复阴道微生态的重要手段,但其定植效果易受pH环境、残留致病菌生物膜等因素影响,难以取得预期疗效^[14]。益君安医用阴道凝胶由卡波姆、低聚异麦芽糖、三乙醇胺、丙二醇、羟苯乙酯等构成,通过在阴道壁形成一种保护膜,可物理性地隔绝外界细菌,为阴道内环境提供保护,并有效抑制病原微生物的定植,从而为阴道及宫颈黏膜损伤提供愈合环境。但关于益君安医用阴道凝胶的应用尚缺乏循证依据。本研究结果发现,相比对照组,研究治疗总有效率更高、各症状消失或改善时间更短,且治疗7d后阴道清洁度评分、阴道pH值评分、菌群密集度评分、阴道NAG评分更低,乳酸杆菌数量评分更高,可见益君安医用阴道凝胶相比乳酸菌阴道胶囊更利于提升细菌性阴道病患者的疗效,加快症状缓解,调节阴道微生态环境。究其原因可能与以下几点相关:(1)益君安医用阴道凝胶中的卡波姆成分具有增稠性,可在阴道壁形成生物黏附性水凝胶保护膜,物理隔离致病菌与阴道上皮细胞黏附,建立防御屏障,阻断病原微生物定植^[15]。(2)低聚异麦芽糖是乳杆菌的营养底物,可选择性刺激阴道内源性乳杆菌增殖与代谢活性,抑制厌氧菌生长,从而调节阴道菌群紊乱,加快阴道微生态环境恢复^[16]。(3)三乙醇胺可中和卡波姆酸性,促使凝胶呈弱酸性,降低阴道pH值,为有益菌的生长创造环境,从而促进乳杆菌等有益菌定植。而丙二醇可保持阴道黏膜湿润,有利于乳杆菌在黏膜表面的持续增殖。因此,上述成分联合治疗可充分发挥协同增效作用,通过物理隔离、病原菌清除、促进乳杆菌增殖等机制,加速恢复以乳杆菌为主导的阴道微生态平衡,从而缓解患者阴道瘙痒、阴道疼痛、白带异常等临床症状。

研究发现,细菌性阴道病患者常伴随免疫功能失衡现象,特征是Th1/Th2细胞因子网络失衡(Th1/Th2漂移),被认为是下生殖道感染发生与复发的重要

机制^[17-18]。健康状态下,Th1和Th2细胞及其分泌的细胞因子相互制约、维持平衡,而细菌性阴道病会破坏此平衡,引发T淋巴细胞调节功能紊乱,表现为Th1应答受抑而Th2应答增强^[19]。一项大鼠实验报道,细菌性阴道病大鼠阴道灌洗液中IL-1 β 、IL-2、IL-10异常表达,而复方黄柏液涂剂通过抑制促炎因子表达、促进抗炎因子表达,可恢复Th1/Th2细胞免疫失衡^[20]。本研究中发现,2组治疗7d的阴道分泌物IL-2、IFN- γ 水平均上升,TNF- α 、IL-4水平均下降,且研究组上述指标改善幅度显著高于对照组,表明益君安医用阴道凝胶、乳酸菌阴道胶囊均有助于改善患者免疫功能,纠正Th1/Th2失衡状态,而益君安医用阴道凝胶的优势更明显,其作用机制尚需进一步阐明。益君安作为一种生物相容性材料,其物理作用机制避免了抗生素的耐药性及化学杀菌剂对共生菌群的潜在影响,安全性良好,本研究也仅观察到少数轻微、短暂的不良反应。但研究组随访2、3个月复发率显著低于对照组,可见益君安医用阴道凝胶在保障用药安全性前提下,可降低细菌性阴道病患者的复发率,值得临床推广。

综上所述,益君安医用阴道凝胶、乳酸菌阴道胶囊均可有效、安全地治疗细菌性阴道病患者,但前者更利于缩短患者症状缓解时间,调节阴道微生态,改善阴道分泌物Th1/Th2因子表达,降低复发率。但本研究尚存在一定局限性,如本研究为单中心研究,在病例选择上存在一定偏倚;随访时间较短,未能评估不同治疗方案对细菌性阴道病患者远期复发率的影响;在阴道微生态环境方面,未采用16S rRNA基因测序等分子生物学方法深入分析菌群结构变化,后期仍需开展更长随访期、多中心的研究,以进一步验证本研究结论。

【参考文献】

- [1] Benyas D, Sobel JD. Mixed vaginitis due to bacterial vaginosis and candidiasis[J]. J Low Genit Tract Dis, 2022, 26(1): 68-70.
- [2] 赵芳芳, 迟博. 甲硝唑凝胶联合妇科流体敷料治疗细菌性阴道炎的效果[J]. 西北药学杂志, 2024, 39(6): 170-173.
- [3] Abbe C, Mitchell CM. Bacterial vaginosis: a review of approaches to treatment and prevention[J]. Front Reprod Health, 2023, 5: 1100029.
- [4] Mizgier M, Jarzabek-Bielecka G, Mruczyk K, et al. The role of diet and probiotics in prevention and treatment of bacterial vaginosis and vulvovaginal candidiasis in adolescent girls and non-pregnant women[J]. Ginekol Pol, 2020, 91(7): 412-416.
- [5] Lan J, Chen C. The role of lactic acid bacteria in maintaining vaginal internal environment homeostasis in patients with infertility[J]. Microb Pathog, 2023, 176: 106004.
- [6] 张亚伟, 康晓迪, 刘丽恒, 等. 乳酸菌阴道胶囊治疗妊娠晚期细菌性阴道病临床效果及对阴道菌群、妊娠结局的影响[J]. 解放军医药杂志, 2022, 34(5): 103-105.

(下转 1443 页)

- [2] Ramirez CM, Alarc n RR, Puentes JS, et al. Treating diabetic foot ulcers with antimicrobial wound dressing impregnated with dialkylcarbamoyl chloride[J]. J Wound Care, 2025, 34(4): 278-284.
 - [3] Rodriguez AA, Jose AC, Joaquin FS, et al. Comparative assessment of negative pressure wound therapy versus standard treatment in diabetic foot ulcers; A systematic review and meta-analysis[J]. J Wound Ostomy Continence Nursing, 2025, 52(3): 227-238.
 - [4] Saleem M, Moursi AS, Altamimi ANT, et al. Prevalence and molecular characterization of carbapenemase-producing multidrug-resistant bacteria in diabetic foot ulcer infections[J]. Diagnostics, 2025, 15(2): 141.
 - [5] Silva DAKA, Nunes ADMAG, Faria MR, et al. Development of mathematical model for understanding microcirculation in diabetic foot ulcers based on ankle-brachial index [J]. Bioengineering, 2025, 12(2): 206-206.
 - [6] Yang R, Chen G, Pan YQ, et al. Evaluating the effectiveness of ultrasound-assisted wound debridement in managing diabetic foot ulcers: A systematic review and meta-analysis. [J]. World journal of diabetes, 2025, 16(2): 97077.
 - [7] Luca ML, Bena A, Bunceanu S, et al. Establishing reference values for thyroid vascularity using ultra-micro angiography (UMA) ultrasound technology[J]. Diagnostics, 2025, 15(4): 471.
 - [8] Manandhar S, Karn D, Shrestha RM, et al. Biofilm formation, methicillin resistance and SCCmec types among *Staphylococcus aureus* isolated from clinical samples from a tertiary care hospital, in Nepal[J]. BMC Infect Dis, 2025, 25(1): 534.
 - [9] Kawano K, Masaki T, Kawaguchi T, et al. Persistence of colistin resistance and mcr-1. 1-Positive *E. coli* in poultry despite colistin ban in Japan. [J]. Antibiotics (Basel, Switzerland), 2025, 14(4): 360.
 - [10] 胡小骞, 王琴. 基于全基因组测序的耐碳青霉烯类抗生素鲍曼不动杆菌耐药基因、毒力因子及同源性分析[J]. 中国抗生素杂志, 2022, 47(9): 939-945.
 - [11] Islam RM, Mondol MS, Hossen AM, et al. First report on comprehensive genomic analysis of a multidrug-resistant *Enterobacter asburiae* isolated from diabetic foot infection from Bangladesh[J]. Scie Rep, 2025, 15(1): 424.
 - [12] Abril PL, Garcia TA, Afonso AJ F, et al. Effect of physical activity on tissue perfusion in patients with diabetes mellitus: Systematic review and meta-analysis[J]. J Tissue Viab, 2025, 34(2): 100855.
 - [13] Faruk O, Jewel AZ, Bairagi S, et al. Phage treatment of multidrug-resistant bacterial infections in humans, animals, and plants: The current status and future prospects[J]. Infect Med, 2025, 4(1): 100168.
 - [14] Liu H, Yan YX, Li QG, et al. Evaluation of wound temperature monitoring at various anatomical sites in the management of patients with diabetic foot undergoing microcirculation reconstruction[J]. J Orthop Sur Res, 2024, 19(1): 776.
 - [15] Lipska JK, Gilliam KL, Lee C, et al. Risk of infection in older adults with type 2 diabetes with relaxed glycemic control[J]. Diabetes Care, 2024, 47(12): 2258.
 - [16] BingWei L, Yuan L, Xu Z, et al. Role of insulin in pancreatic microcirculatory oxygen profile and bioenergetics[J]. World J Diabetes, 2022, 13(9): 765-775.
 - [17] Aboelsaad E, Moustafa S, Amine A, et al. Platelet-rich plasma as a potential antimicrobial agent against multidrug-resistant bacteria in diabetic foot infections[J]. Sci Rep, 2025, 15(1): 15145.
 - [18] Hamed MS, Darwish MM, Monir R, et al. *Providencia pseudovermicola* sp. nov.: redefining *Providencia vermicola* and unveiling multidrug-resistant strains from diabetic foot ulcers in Egypt[J]. BMC Microbiol, 2025, 25(1): 238.
- 【收稿日期】 2025-06-18 【修回日期】 2025-08-24

(上接 1437 页)

- [7] Mandar R, Soerunurk G, Stsepetova J, et al. Impact of *Lactobacillus crispatus*-containing oral and vaginal probiotics on vaginal health: a randomised double-blind placebo controlled clinical trial[J]. Benef Microbes, 2023, 14(2): 143-152.
 - [8] 中华医学会儿科学分会感染性疾病协作组. 细菌性阴道病诊治指南(2021 修订版)[J]. 中华妇产科杂志, 2021, 56(1): 3-6.
 - [9] Gao J, Peng Y, Jiang N, et al. High-throughput sequencing-based analysis of changes in the vaginal microbiome during the disease course of patients with bacterial vaginosis: A case-control study [J]. Biology (Basel), 2022, 11(12): 1797.
 - [10] 陈云, 朱一喜, 袁洁姣, 等. 育龄期细菌性阴道病伴盆腔炎症性疾病患者阴道菌群和微生态改变及意义[J]. 中国计划生育和妇产科, 2024, 16(5): 79-82.
 - [11] Qing X, Xie M, Liu P, et al. Correlation between dysbiosis of vaginal microecology and endometriosis: A systematic review and meta-analysis[J]. PLoS One, 2024, 19(7): e0306780.
 - [12] Li C, Cheng Y, Zong T, et al. Alleviative effect of vaginal lactobacilli with probiotic potential from healthy chinese women on bacterial vaginosis caused by *gardnerella vaginalis* in mice[J]. Probiotics Antimicrob Proteins, 2025: 24.
 - [13] 胡琴, 王静依. 乳酸菌阴道胶囊联合甲硝唑阴道给药治疗萎缩性阴道炎效果及对阴道微生态影响[J]. 中国计划生育学杂志, 2024, 32(7): 1508-1512, 1518.
 - [14] 胡海娜, 马小星, 陈桂英. 乳酸菌阴道胶囊联合氟康唑治疗念珠菌性阴道炎的疗效及对患者阴道菌群的影响研究[J]. 贵州医药, 2023, 47(8): 1261-1263.
 - [15] Jie H, Liu L, Shuangying G, et al. A novel phytantriol-based in situ liquid crystal gel for vaginal delivery [J]. AAPS PharmSciTech, 2019, 20(5): 185.
 - [16] 彭洪妹, 卫明, 郭亚亚, 等. 低聚异麦芽糖益生元对荷斯坦犊牛肠道通透性、粪便菌群和短链脂肪酸浓度的影响[J]. 动物营养学报, 2024, 36(6): 3756-3771.
 - [17] Amabebe E, Anumba DOC. Mechanistic insights into immune suppression and evasion in bacterial vaginosis [J]. Curr Microbiol, 2022, 79(3): 84.
 - [18] 赖丽婷, 朱建红, 霍晓潼, 等. 阴道用微生态制剂治疗细菌性阴道病临床综合评价[J]. 中国新药杂志, 2025, 34(2): 217-224.
 - [19] 王忆群, 马霞, 李晓丹. 女性生殖道高危 HPV 感染患者阴道菌群微生态和免疫功能 Th1/Th2 失衡的相关性分析[J]. 中国妇幼保健, 2024, 39(4): 670-673.
 - [20] 杨佳医. 复方黄柏液涂剂对细菌性阴道病模型大鼠的治疗效果及 IL-1 β , IL-2, IL-10, NF- κ Bp65 表达的影响[D]. 成都中医药大学, 2022.
- 【收稿日期】 2025-06-15 【修回日期】 2025-08-29