

# 西安地区女性患者阴道微生态分析及阴道炎分布特征研究

关佳灏, 归巧娣, 赵海, 马娟, 张思若, 王翠, 胡淑玲, 张利侠

(陕西省人民医院医学检验中心, 西安 710068)

**摘要:** 目的 探究西安地区女性患者阴道微生态特点和阴道炎分布特征, 以便为临床治疗提供可靠的参考依据。方法 选取2018年1月~2023年8月于陕西省人民医院就诊的102 124例女性作为研究对象, 采集患者阴道分泌物标本, 并对阴道微生态状况进行检测和分析。结果 102 124例女性患者中, 99.87%存在阴道微生态失衡, 主要疾病类型为念珠菌性阴道炎(vulvovaginal candidiasis, VVC), 占16.03%; 细菌性阴道炎(bacterial vaginosis, BV), 占9.61%和滴虫性阴道炎(trichomonal vaginitis, TV), 占1.34%。通过统计分析发现, VVC, BV和TV患者年龄以21~30岁为主, 在夏秋季时VVC, BV患病率高于其他季节, 而TV的患病率在夏季相对较高。另外, 在101 995例阴道微生态失衡的女性患者中, 有27 552例单纯性阴道炎患者(27.01%)和1 443例混合性阴道炎患者(1.42%)。在混合性阴道炎患者中, BV+VVC组合占了绝大多数(79.00%), 年龄段主要在21~40岁之间。在28 995例阴道炎患者中, 有4 308例复发患者(14.86%), 其中单纯性阴道炎复发率(11.44%, 3 152/27 552)远远低于混合性阴道炎复发率(80.11%, 1 156/1 443)。结论 西安地区女性单纯性阴道炎类型主要为VVC, 在夏秋季患病率较高, 混合性阴道炎的类型主要为BV+VVC。与单纯性阴道炎相比, 混合感染患者更易复发。

**关键词:** 念珠菌性阴道炎; 细菌性阴道炎; 滴虫性阴道炎; 西安地区; 阴道微生态

**中图分类号:** R711.31; R446.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-7414(2024)06-174-06

**doi:**10.3969/j.issn.1671-7414.2024.06.030

## Analysis of Vaginal Microecology and Distribution Characteristics of Vaginitis in Female Patients in Xi'an

GUAN Jiahao, GUI Qiaodi, ZHAO Hai, MA Juan, ZHANG Siruo, WANG Cui, HU Shuling, ZHANG Lixia

(Medical Laboratory Center, Shaanxi Provincial People's Hospital, Xi'an 710068, China)

**Abstract: Objective** To explore the characteristics of vaginal microecology and vaginitis distribution of female patients in Xi'an, so as to provide reliable reference for clinical treatment. **Methods** A total of 102 124 women in Shaanxi Provincial People's Hospital from January 2018 to August 2023 were selected as the research objects. Vaginal secretions were collected from patients, and the vaginal microecology was detected and analyzed. **Results** Among 102 124 female patients, 99.87% had vaginal microecological imbalance. The main disease types were vulvovaginal candidiasis (VVC), accounting for 16.03%, bacterial vaginitis (BV), accounting for 9.61% and trichomonal vaginitis (TV), accounting for 1.34%. Statistical analysis showed that the age of VVC, BV and TV patients was mainly 21 ~ 30 years old. The prevalence of VVC and BV in summer and autumn was higher than that in other seasons, while the prevalence of TV was relatively high in summer. In addition, there were 27 552 cases of simple vaginitis (26.98%) and 1 443 cases of mixed vaginitis (1.41%) in 101 995 female patients with vaginal microecology imbalance. In patients with mixed vaginitis, the BV+VVC combination accounted for the vast majority (79.00%), and the age group was mainly between 21 and 40 years old. Among the 28 995 patients with vaginitis, 4 308 patients (14.86%) had recurrence, and the recurrence rate of simple vaginitis (11.44%, 3 152/27 552) was much lower than that of mixed vaginitis (80.11%, 1 156/1 443). **Conclusion** The main type of female simple vaginitis in Xi'an is VVC, which has a high prevalence in summer and autumn. The main type of mixed vaginitis is BV+VVC. Compared with simple vaginitis, patients with mixed infection are more likely to relapse.

**Keywords:** vulvovaginal candidiasis; bacterial vaginosis; trichomonal vaginitis; Xi'an region; vaginal microecology

阴道微生态<sup>[1]</sup>是由阴道微生物群、宿主内分泌系统、阴道解剖结构和局部黏膜免疫共同组成的系统, 它们相互影响、相互制约, 以维持阴道微生

态系统的平衡<sup>[2]</sup>, 但在某些情况下, 这种平衡会被破坏, 表现为阴道菌群紊乱、炎症反应和免疫反应异常<sup>[3]</sup>, 甚至导致女性不孕不育<sup>[4]</sup>。通常情况下,

**基金项目:** 陕西省重点研发项目(2024SF-YBXM-110)。

**作者简介:** 关佳灏(1993-), 女, 硕士, 主治医师, 医学检验中心, 研究方向: 临床检验诊断学, E-mail:2108173348@qq.com。

**通讯作者:** 张利侠(1970-), 女, 博士, 主任技师, 医学检验中心, E-mail:2541871021@qq.com。

阴道微生态的微生物群主要由乳杆菌等优势菌群组成<sup>[5]</sup>。随着生活方式的改变, 阴道炎的致病菌以及感染模式均发生了改变, 使得混合性阴道炎的发病率逐渐上升。药物治疗不仅会杀死致病菌, 也有可能破坏正常的菌群, 加之抗生素的过度使用, 导致耐药菌株的增加, 进而导致阴道炎反复发作。对于女性生殖道感染而言, 成功治疗的前提是准确的诊断, 只有准确的诊断才能达到精准治疗的目的。近年来, 阴道微生态分析已取代传统的诊断方法, 结合多种形态学项目和功能学检测指标不仅可以快速准确地诊断阴道炎不同感染类型和混合性阴道炎感染模式, 还可降低漏诊和误诊的风险, 并对进一步的治疗提供了指导。本研究回顾性分析了102 124例就诊女性患者的阴道分泌物检测结果, 详细探讨了不同阴道微生态疾病的构成情况、年龄分布以及季节分布, 为临床阴道微生态评估和疾病治疗提供了依据。

## 1 材料与方法

1.1 研究对象 选取2018年1月~2023年8月在陕西省人民医院就诊的102 124例女性患者作为研究对象, 年龄18~90岁。纳入标准: ①患者无宫颈病变治疗或放化疗史; ②无严重免疫系统疾病; ③无性传播疾病。排除标准: ①48h内冲洗阴道者; ②3天内或在阴道内使用药物或性交者; ③1个月内口服抗生素者。本研究通过我院伦理委员会批准[(2023)伦审(R146)号], 回顾性研究免知情同意。

1.2 仪器与试剂 bPR-2014A型阴道炎自动检测仪及配套检测试剂盒(江苏硕世生物科技股份有限公司), ECLIPSE E100光学显微镜(日本尼康集团), 革兰染色液(珠海贝索生物技术有限公司)。

## 1.3 方法

1.3.1 样本采集: 患者取截石位, 妇产科医生使用棉签于阴道内壁的上三分之一处旋转采样10~15s。将棉签插入试管, 小心避免皮肤污染, 立即送检。

1.3.2 形态学评价: 将阴道分泌物涂抹在干净的玻片上, 在显微镜下检查是否有滴虫、线索细胞、真菌孢子及菌丝等。所有实验室操作及质量控制均严格按照厂家的说明进行。

1.3.3 功能学评价: 采用bPR-2014A型阴道炎自动检测仪及配套检测试剂盒检测分泌物中的过氧化氢酶、白细胞酯酶、唾液酸苷酶、 $\beta$ -葡萄糖醛酸酶、乙酰氨基葡萄糖苷酶及pH值等功能学检测指标。

1.3.4 阴道微生态评价标准: 根据《阴道微生态评价的临床应用专家共识》<sup>[6]</sup>和《混合性阴道炎诊治专家共识(2021版)》<sup>[7]</sup>相关标准, 菌群密集度分级I~IV级, 菌群多样性分级I~IV级。Nugent

评分是实验室诊断细菌性阴道炎(BV)的金标准。总评分0~3分为正常, 4~6分为BV中间型,  $\geq 7$ 分即可诊断BV。菌群抑制: 标本中细菌明显减少, 表现为无优势菌, 密集度为 $\leq$ I级, 多样性为 $\leq$ I级; 菌群异常: 多以革兰阳性球菌或链球菌为优势菌, 密集度和多样性为++~+++; 菌群正常, 功能下降: 阴道微生态形态学正常, 多以革兰氏阳性杆菌为优势菌, 但产过氧化氢酶功能下降; 菌群增殖过度: 以形态类似乳杆菌的革兰阳性杆菌为优势菌, 密集度和多样性均为III~IV级; 混合性阴道炎: 由两种或两种以上的病原微生物(如细菌、滴虫和真菌等)而引起的女性生殖道炎症。

1.3.5 复发诊断依据: 患者在半年内阴道炎反复发作次数 $\geq 2$ 次。

1.4 统计学分析 采用SPSS26.0进行统计分析, 计量资料采用均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )进行统计学描述, 计数资料采用频数和百分比进行统计学描述,  $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

## 2 结果

2.1 102 124例女性阴道微生态状况 见表1~3。102 124例女性患者平均年龄 $34.27\pm 10.97$ 岁, 其中正常菌群者129例, 占总体的0.13%; 菌群失调者101 995例, 占总体的99.87%; 菌群失调者中单纯性阴道炎患者27 552例(27.01%), 混合性阴道炎患者1 443例(1.42%)。阴道微生态功能学分析显示, 白细胞酯酶呈弱阳性者82 741例, 占81.02%; 过氧化氢酶呈阳性者93 136例, 占91.20%;  $\beta$ 葡萄糖醛酸酶呈阴性者102 115例, 占99.99%; 乙酰氨基葡萄糖苷酶呈阴性者82 945例, 占81.22%; 唾液酸苷酶呈阴性者92 636例, 占90.71%。优势菌主要为革兰阳性杆菌者63 715例, 占总体的62.39%。

表1 102 124例女性阴道微生态状况

微生态状况	年龄(岁)	构成比[n(%)]	
正常菌群	32.12 $\pm$ 7.27	129 (0.13)	
阴道炎	BV	35.78 $\pm$ 11.1	9 818 (9.61)
	TV	34.33 $\pm$ 11.19	1 368 (1.34)
	VVC	30.61 $\pm$ 8.1	16 366 (16.03)
	MVI	31.28 $\pm$ 9.22	1 443 (1.41)
菌群改变	菌群异常	33.57 $\pm$ 9.84	65 533 (64.17)
	菌群抑制	47.49 $\pm$ 15.79	7 215 (7.06)
	菌群正常, 功能下降	33.36 $\pm$ 7.62	226 (0.22)
	菌群增殖过度	33.5 $\pm$ 6.95	26 (0.03)

注: 细菌性阴道炎(bacterial vaginitis, BV), 滴虫性阴道炎(trichomonas vaginitis, TV), 念珠菌性阴道炎(vulvovaginal candidiasis, VVC), 混合性阴道炎(mixed vaginitis, MVI)。

2.2 单纯性阴道炎结果分析 见表4, 5。27 552例单纯性阴道炎患者中VVC的患病率最高, 可达到59.40%。根据不同年龄段分析, 单纯性阴道炎患者主要以21~30岁为主, 且单纯性阴道炎患病率是随着年龄增长逐渐下降, 60岁以上者患病率较低。BV的

表2 102 124例女性阴道微生态功能学评价状况 [n(%)]

结果	过氧化氢酶	唾液酸苷酶	白细胞酯酶	$\beta$ 葡萄糖醛酸酶	乙酰氨基葡萄糖苷酶
阴性	494 (0.48)	92 636 (90.71)	754 (0.74)	102 115 (99.99)	82 945(81.22)
弱阳性(±)	8 494 (8.32)	6 037 (5.91)	82 741 (81.02)	5 (0.00)	6 829(6.69)
阳性(+)	93 136 (91.20)	3 451 (3.38)	17 327 (16.97)	4 (0.00)	12 350(12.09)
阳性(++)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 059 (1.04)	0 (0.00)	0 (0.00)
阳性(+++)	0 (0.00)	0 (0.00)	243 (0.24)	0 (0.00)	0(0.00)

表3 102 124例女性阴道微生态菌群分布特征 [n(%)]

菌株	构成比	菌株	构成比
革兰阳性杆菌	63 715(62.39)	革兰阴性杆菌	1 154(1.13)
革兰阳性短杆菌	169 04(16.55)	染色不定弯曲小杆菌	743(0.73)
革兰阴性短杆菌	9 692(9.49)	革兰阳性大杆菌	231(0.23)
菌群抑制	5 771(5.65)	革兰阳性链球菌	238(0.23)
革兰阳性球菌	3 599(3.52)	革兰阴性弧菌	77(0.07)

表4 各年龄段单纯性阴道炎微生态状况 [n(%)]

年龄(岁)	BV (n=9 818)	TV (n=1 368)	VVC (n=16 366)
≤ 20	360(3.67)	126(9.21)	813(4.97)
21 ~ 30	3 533(35.98)	471(34.43)	8 710(53.22)
31 ~ 40	2 849(29.02)	326(23.83)	4 938(30.17)
41 ~ 50	1 875(19.10)	327(23.90)	1 557(9.51)
51 ~ 60	1 013(10.32)	101(7.380)	258(1.58)
61 ~ 70	166(1.69)	15(1.10)	66(0.40)
> 70	22(0.22)	2(0.15)	24(0.15)

表5 四季单纯性阴道炎微生态状况 [n(%)]

季节	BV (n=9 818)	TV (n=1 368)	VVC (n=16 366)
春	2 155(21.95)	301(22.00)	3 471(21.21)
夏	2 745(27.96)	389(28.44)	4 458(27.24)
秋	2 827(28.79)	355(25.95)	4 716(28.82)
冬	2 091(21.30)	323(23.61)	3 721(22.74)

2.3 混合性阴道炎微生态状况 见表6。1 443例混合性阴道炎可分为四类: BV+TV, BV+VVC, TV+VVC, BV+TV+VVC。其中以BV+VVC最常见, 共1 140例(占79.00%), 患者主要集中于21~40岁; 其次为BV+TV, 共285例(占19.75%), 患者主要集中在21~50岁。

2.4 阴道菌群改变结果分析 见表7。菌群的变化

患病率占35.63%, 年龄集中在21~30岁, 且患病率会随着年龄增长而逐渐降低, 而TV的患病率仅为4.97%, 年龄集中在21~30岁, 且夏季患病率相对较高。总体来看, VVC和BV在夏秋季患病率较高, 春冬季感染人数相对较少。

主要分为菌群异常、菌群抑制、功能下降和菌群增殖过度。菌群异常主要集中于21~30岁, 而菌群抑制则主要集中于51~60岁。菌群正常, 功能下降和菌群增殖过度的情况较少见。

表6 各年龄段混合性阴道炎微生态状况 [n(%)]

年龄(岁)	BV+TV (n=285)	BV+VVC (n=1 140)	TV+VVC (n=15)	BV+TV+VVC (n=3)
≤ 20	15(5.26)	66(5.79)	3(20.00)	0(0)
20 ~ 30	92(32.28)	647(56.75)	6(40.00)	1(33.33)
31 ~ 40	58(20.35)	316(27.72)	4(26.67)	1(33.33)
41 ~ 50	96(33.68)	95(8.33)	2(13.33)	1(33.33)
≥ 50	24(8.42)	16(1.40)	0(0)	0(0)

表7 各年龄段阴道菌群改变结果分析 [n(%)]

年龄(岁)	菌群异常 (n=65 533)	菌群抑制 (n=7 215)	菌群正常, 功能下降 (n=226)
≤ 20	2 012(3.07)	71(0.98)	2(0.88)
21 ~ 30	28 552(43.57)	1 550(21.48)	98(43.36)
31 ~ 40	21 851(33.34)	1 243(17.23)	77(34.07)
41 ~ 50	8 325(12.70)	590(8.18)	46(20.35)
51 ~ 60	3 622(5.53)	2 079(28.81)	3(1.33)
61 ~ 70	936(1.43)	1 307(18.12)	0(0)
> 70	235(0.36)	375(5.20)	0(0)

2.5 阴道炎复发患者分析 见表8。在28 995例阴道炎患者中, 有4 308例患者出现了复发情况, 占比14.86%。在复发患者中, 有3 152例为单纯性阴道炎(占73.17%), 1 156例为混合性阴道炎(占26.83%)。进一步分析显示, 单纯性阴道炎的复发率为11.44%(3 152/27 552), 而混合性阴道炎的复发率高达80.11%(1 156/1 443), 混合性阴道炎的复发率远高于单纯性阴道炎。

### 3 讨论

阴道微生态的失衡会带来一系列妇科疾病, 给

女性的生活质量带来严重影响。正常情况下,阴道微生态的主要菌群是乳杆菌,它与其他菌群共同维持着阴道微生态的稳定<sup>[8]</sup>。本研究以女性阴道微生态系统为基础,对西安地区102 124例女性的阴道

微生态状况进行了分析。重点针对单纯性和混合性阴道炎患者在不同年龄段和季节下的情况展开研究,并总结了易复发性阴道炎的感染情况。

表8 阴道炎复发患者分析 [n (%)]

疾病类型		2次	3次	≥4次	合计
BV (n=1 444)	单纯阴道炎	632 (43.77)	189 (13.09)	48 (3.32)	869 (60.18)
	混合阴道炎	436 (30.19)	126 (8.73)	13 (0.90)	575 (39.82)
TV (n=191)	单纯阴道炎	76 (39.79)	25 (13.09)	5 (2.62)	106 (55.50)
	混合阴道炎	64 (33.51)	19 (9.95)	2 (1.05)	85 (44.50)
VVC (n=2 673)	单纯阴道炎	1 640 (61.35)	433 (16.20)	104 (3.89)	2 177 (81.44)
	混合阴道炎	376 (14.07)	109 (4.08)	11 (0.41)	496 (18.56)
合计 (n=4 308)	单纯阴道炎	2 348 (54.50)	647 (15.02)	157 (3.64)	3 152 (73.17)
	混合阴道炎	876 (20.33)	254 (5.90)	26 (0.60)	1 156 (26.83)

本研究通过对陕西省人民医院妇产科102 124例女性进行阴道微生态检测的回顾分析发现,存在阴道微生态失衡患者101 995例,其中27 552例单纯性阴道炎主要以VVC为主,占比59.40%,其次为BV,占比35.63%。目前对西安地区大样本人群阴道微生态分析报道较少,且结论不一。与李娇等<sup>[9]</sup>人报道的西安地区阴道炎类型是以BV为主的结论不同,本次研究结果与田泉等<sup>[10]</sup>报道西安地区阴道感染情况一致,均以VVC为主。我们通过进一步分析全国其他地区阴道微生态的检测结果,发现贾伟等<sup>[11]</sup>报道的济南地区、魏侠等<sup>[12]</sup>报道的河南地区、卢念红等<sup>[13]</sup>报道的吉林地区和杨丽霞等<sup>[14]</sup>报道的江西地区与本次研究汇总的阴道感染结果一致,都是以VVC为主,这与本研究的结果相符,进而为阴道感染的研究提供了新的证据支持,而在何恩萍等<sup>[15]</sup>报道的四川地区、周宗明等<sup>[16]</sup>报道的重庆地区和罗小林等<sup>[17]</sup>报道的新疆某地的研究中,单纯性阴道炎类型以BV为主,其原因可能与地区、人群的不同有关,这些不同可能是导致病原菌种类差异的主要原因之一。然而,关于混合性阴道炎的流行病学资料仍然不足,混合性阴道炎的临床表现多样且不典型。在本研究中混合性阴道炎以BV+VVC最为常见,占比79.00%,BV+TV次之,占比19.75%。这与杨艳等<sup>[16, 18]</sup>研究结果一致。本研究中菌群异常患者有65 533例,这些患者阴道内的优势菌群乳杆菌受到破坏,导致阴道微生态失衡,常见于妊娠、围绝经期、过度冲洗、不当用药、抵抗力下降、不洁性行为、阴道卫生不良以及性激素变化等情况。这些情况导致阴道菌群紊乱,优势菌受抑制甚至大量死亡,使得致病菌过度增殖,最终

导致阴道炎的发生。关于阴道炎复发情况的文献较少,本次研究对28 995例阴道炎患者进行了分析,发现有4 308例为复发的患者,占比14.86%。在复发患者中,单纯性阴道炎占比73.17%,混合性阴道炎占比26.83%。相比之下,李娇等<sup>[9]</sup>的研究发现复发病例中单纯性阴道炎的比例为47.6%,混合性阴道炎的比例为52.4%,这可能与纳入混合性阴道炎的患者病例少有关,需进一步进行多中心研究。

阴道炎是一种可以通过早期预防、早期发现、早期治疗和一定程度的健康教育来改善甚至治愈的疾病。它可由多种因素引起,而阴道炎的病变情况可通过功能学检测指标来反映。正常情况下,阴道的pH值为3.8~4.5,微生态失衡可能导致pH值发生变化。白细胞酯酶可反映白细胞数量,与炎症反应有关,可预示阴道黏膜受损情况<sup>[19]</sup>;过氧化氢酶在维持阴道微生态平衡、抑制条件致病菌增殖以及预防各种阴道感染中发挥重要作用<sup>[20]</sup>;唾液酸苷酶则是BV相关致病菌的特异性标记物,与BV的严重程度相关<sup>[19]</sup>。研究结果显示,大多数受试者的白细胞酯酶呈弱阳性,占81.02%;过氧化氢酶大多数呈阳性,占91.20%。这一结果与GE等<sup>[21]</sup>人的研究结果一致,即阴道分泌物中乳杆菌水平降低时,过氧化氢酶水平也随之下落,进而导致阴道微生态失衡。不同年龄段的女性也会因为生理特征和激素变化而影响阴道微生态的组成。如在育龄期,雌激素水平较高,有利于菌群繁殖;月经、性生活、避孕、妊娠、分娩和哺乳等生理活动都会打破阴道微生态的动态平衡,导致其他病原菌占优势地位,如念珠菌的过度繁殖可导致VVC<sup>[22]</sup>,因此在育龄期女性中VVC及VVC混合感染较为常见。研究结果显示,单纯性阴道炎和菌群异常主要集中在21~30岁,

而60岁以上的感染人数保持较低水平。这可能与年轻女性在这个年龄段存在频繁的性活动、生理状况和行为习惯有关。因此,在治疗阴道炎的同时,女性患者应更加重视私处卫生和健康保养方法。另一方面,菌群抑制主要集中在51~60岁,此时雌激素水平下降,乳酸杆菌减少,导致pH值增高,其他细菌也难以繁殖,进而引发老年女性出现阴道不适感。VVC和BV在夏秋季感染人数较高,而在春冬季感染人数较少,这可能与夏秋季的湿热气候更有利于念珠菌的繁殖有关。相比之下,TV感染的人数在四季间相对平稳,夏季稍多一些。这与JIA等<sup>[23]</sup>人的研究结果不同,可能是由医院的检测水平、医生的诊断能力、各地的气候和卫生环境的差异所致。

综上所述,研究分析了西安地区102 124例女性阴道微生态状况,发现女性阴道微生态异常的比例较高,主要表现为菌群异常,其中单纯性阴道炎中VVC的发病率最高,混合性阴道炎中BV+VVC的发病率最高,并且混合感染患者更易复发。在阴道感染的诊断过程中,混合性阴道炎和复发性阴道炎的诊断比较复杂,治疗难度较大。难以治愈的阴道炎需要进行多次复查。因此,阴道微生态分析可为患者提供有效的治疗和随访依据,能够快速诊断阴道感染类型,提高混合性阴道炎的诊断率,在指导临床治疗上具有明显优势,为治疗和随访方案的制定提供参考,有助于进一步了解阴道菌群及功能的恢复过程。

#### 参考文献:

- [1] 黄丽容,刘婷婷,聂波,等. 4 664例门诊患者阴道微生态特征分析[J]. 中国微生态学杂志, 2023, 35(10): 1212-1217.  
HUANG Lirong, LIU Tingting, NIE Bo, et al. Characteristics of vaginal microecology in 4 664 outpatients[J]. Chinese Journal of Microecology, 2023, 35(10): 1212-1217.
- [2] CHEE W J Y, CHEW S Y, THAN L T L. Vaginal microbiota and the potential of *Lactobacillus* derivatives in maintaining vaginal health[J]. Microbial Cell Factories, 2020, 19(1): 203.
- [3] CHEN Xiaodi, LU Yune, CHEN Tao, et al. The female vaginal microbiome in health and bacterial vaginosis[J]. Frontiers in Cellular and Infection Microbiology, 2021, 11:631972.
- [4] GE Yanmei, LU Jinchun, XU Yuanhua, et al. Correlations of joint detection of 22 vaginal microbes with routine examination results of vaginal secretions and assisted reproductive outcomes[J]. Diagnostic Microbiology and Infectious Disease, 2023, 106(2): 115940.
- [5] CROATTI V, PAROLIN C, GIORDANI B, et al. *Lactobacilli* extracellular vesicles: potential postbiotics to support the vaginal microbiota homeostasis[J]. Microbial Cell Factories, 2022, 21(1): 237.
- [6] 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.  
Cooperative Group of Infectious Disease, Chinese Society of Obstetrics and Gynecology, Chinese Medical Association. Expert consensus on the clinical application of vaginal microecology test[J]. Chinese Journal of Obstetrics and Gynecology, 2016, 51(10): 721-723.
- [7] 中华医学会妇产科学分会感染性疾病协作组. 混合性阴道炎诊治专家共识(2021版)[J]. 中华妇产科杂志, 2021, 56(1): 15-18.  
Cooperative Group of Infectious Disease, Chinese Society of Obstetrics and Gynecology, Chinese Medical Association. Consensus on the diagnosis and treatment of mixed vaginitis (2021 edition)[J]. Chinese Journal of Obstetrics and Gynecology, 2021, 56(1): 15-18.
- [8] 王克迪,苏建荣. 健康女性阴道乳酸杆菌 MLST 分型及其对宫颈癌细胞抑制作用的体外实验研究[J]. 现代检验医学杂志, 2023, 38(1): 100-106.  
WANG Kedi, SU Jianrong. MLST typing of *Lactobacillus* vaginal is from healthy women and its inhibitory effect on cervical cancer cell in vitro[J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2023, 38(1): 100-106.
- [9] 李娇,张茜,高娟娟,等. 西安地区阴道炎患者阴道微生态特征分析[J]. 检验医学, 2023, 38(3): 272-275.  
LI Jiao, ZHANG Qian, GAO Juanjuan, et al. Microecological characteristics of vaginitis patients in Xi'an[J]. Laboratory Medicine, 2023, 38(3): 272-275.
- [10] 田泉,薛艳,李娜,等. 4 019例妇科门诊不同症状患者阴道微生态状况分析[J]. 中国微生态学杂志, 2013, 25(12): 1432-1435.  
TIAN Quan, XUE Yan, LI Na, et al. Analysis of vaginal microecology status of 4 019 patients with different symptoms in gynecological outpatient department[J]. Chinese Journal of Microecology, 2013, 25(12): 1432-1435.
- [11] 贾伟,郝莹莹,路超,等. 济南地区14 761例妇产科门诊患者阴道微生态评价与分析[J]. 中国性科学, 2023, 32(9): 66-69.  
JIA Wei, HAO Yingying, LU Chao, et al. Evaluation and analysis of vaginal microecology in 14 761 obstetrics and gynecology outpatients in Jinan[J]. Chinese Journal of Human Sexuality, 2023, 32(9): 66-69.
- [12] 魏侠. 阴道分泌物检测结果分析[J]. 航空航天医学杂志, 2021, 32(4): 431-432.  
WEI Xia. Analysis of vaginal secretions[J]. Journal of Aerospace Medicine, 2021, 32(4): 431-432.
- [13] 卢念红,马淑红,袁野,等. 21 269例阴道分泌物的检测结果分析[J]. 中国实验诊断学, 2019, 23(12): 2125-2126.  
LU Nianhong, MA Shuhong, YUAN Ye, et al. Analysis of 21 269 cases of vaginal secretions[J]. Chinese Journal of Laboratory Diagnosis, 2019, 23(12): 2125-2126.

- Current Atherosclerosis Reports, 2016, 18(1): 3.
- [13] ERKAN G, SAYIN I, POLAT F B, et al. The relationship between insulin resistance, metabolic syndrome and nonalcoholic fatty liver disease in non-obese non-diabetic Turkish individuals: a pilot study[J]. the Turkish Journal of Gastroenterology, 2014, 25 (Suppl 1): 63-68.
- [14] MORA S, WENGER N K, DEMICCO D A, et al. Determinants of residual risk in secondary prevention patients treated with high- versus low-dose statin therapy: the Treating to New Targets (TNT) study[J]. Circulation, 2012, 125(16): 1979-1987.
- [15] SIMENTAL-MENDÍA L E, RODRÍGUEZ-MORÁN M, GUERRERO-ROMERO F. The product of fasting glucose and triglycerides as surrogate for identifying insulin resistance in apparently healthy subjects[J]. Metabolic Syndrome and Related Disorders, 2008, 6(4): 299-304.
- [16] KIM J K. Hyperinsulinemic-euglycemic clamp to assess insulin sensitivity in vivo[J]. Methods in Molecular Biology (Clifton, N.J.), 2009, 560: 221-238.
- [17] 魏罗嫚, 杨玉亭, 和丽丽, 等. 甘油三酯葡萄糖乘积指数在心力衰竭中的研究进展 [J]. 心血管病学进展, 2023, 44(8): 724-727.
- WEI Luoman, YANG Yuting, HE Lili, et al. Triglyceride glucose index in heart failure[J]. Advances in Cardiovascular Diseases, 2023, 44(8): 724-727.
- [18] 蒋绒, 李永霞. 甘油三酯葡萄糖乘积指数联合肥胖指标对阻塞性睡眠呼吸暂停患者发生非酒精性脂肪性肝病的预测价值 [J]. 临床肝胆病杂志, 2023, 39(3): 546-551.
- JIANG Rong, LI Yongxia. Value of triglyceride-glucose index combined with obesity index in predicting nonalcoholic fatty liver disease in individuals with obstructive sleep apnea[J]. Journal of Clinical Hepatology, 2023, 39(3): 546-551.
- [19] 何建建, 李海婧, 王彬, 等. 中青年急性冠脉综合征患者 TyG 指数、HCY 和 HDL-C 表达水平及临床价值研究 [J]. 现代检验医学杂志, 2022, 37(6): 119-123, 143.
- HE Jianjian, LI Haijing, WANG Bin, et al. Study on TyG index, HCY and HDL-C expression levels and clinical value in young and middle-aged patients with acute coronary syndrome[J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2022, 37(6): 119-123, 143.
- 收稿日期: 2024-05-08  
修回日期: 2024-07-02
- (上接第 178 页)
- [14] 杨丽霞, 刘敏, 钟水娇, 等. 16 890 例阴道微生态状况分析 [J]. 实验与检验医学, 2020, 38(5): 1011-1012, 1036.
- YANG Lixia, LIU Min, ZHONG Shuijiao, et al. Analysis of 16 890 cases of vaginal microecology[J]. Experimental and Laboratory Medicine, 2020, 38(5): 1011-1012, 1036.
- [15] 何恩萍, 李忠承, 李静, 等. 2 421 例女性阴道分泌物病原体感染的临床分析 [J]. 标记免疫分析与临床, 2022, 29(11): 1890-1894, 1905.
- HE Enping, LI Zhongcheng, LI Jing, et al. A clinical analysis of vaginal infection pathogen based on 2 421 cases of vaginal secretions[J]. Labeled Immunoassays and Clinical Medicine, 2022, 29(11): 1890-1894, 1905.
- [16] 周宗明, 张永红, 柴建兰, 等. 22 029 例门诊妇女阴道微生态的特征分析 [J]. 重庆医科大学学报, 2019, 44(3): 317-321.
- ZHOU Zongming, ZHANG Yonghong, CHAI Jianlan, et al. Analysis on vaginal micro-ecology of 22 029 outpatients[J]. Journal of Chongqing Medical University, 2019, 44(3): 317-321.
- [17] 罗小林, 赵慧, 郑士奇. 克拉玛依市 2017-2021 年妇女阴道分泌物检测结果分析 [J]. 中国乡村医药, 2022, 29(9): 77-78.
- LUO Xiaolin, ZHAO Hui, ZHENG Shiqi. Analysis of women's vaginal secretions in Karamay from 2017 to 2021[J]. Chinese Journal of Rural Medicine and Pharmacy, 2022, 29(9): 77-78.
- [18] 杨艳, 孔凡雪, 游珂, 等. 妇科门诊 174 290 例妇女阴道微生态状况分析 [J]. 中国计划生育学杂志, 2022, 30(10): 2398-2401.
- YANG Yan, KONG Fanxue, YOU Ke, et al. Analysis on vaginal microecology of 174 290 women from gynecological clinic[J]. Chinese Journal of Family Planning, 2022, 30(10): 2398-2401.
- [19] 杨华, 孙天舒, 王瑶, 等. 人工智能辅助阅片与单纯人工阅片在女性阴道微生态系统形态学诊断中的对比研究 [J]. 现代检验医学杂志, 2023, 38(1): 169-174, 198.
- YANG Hua, SUN Tianshu, WANG Yao, et al. Comparative study of artificial intelligence-assisted analysis and manual visual analysis in gynecological microbiome diagnosis[J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2023, 38(1): 169-174, 198.
- [20] 吴跃军, 季明德, 刘淑杰. 阴道分泌物对女性尿液干化学白细胞酯酶测定的影响 [J]. 现代检验医学杂志, 2015, 30(2): 163-164.
- WU Yuejun, JI Mingde, LIU Shujie. Influence of vaginal discharge on dry chemistry determination of leukocyte esterase in female urine[J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2015, 30(2): 163-164.
- [21] GE Yanmei, ZHONG Shanliang, REN Meng, et al. Prevalence of Human *Papillomavirus* infection of 65 613 women in East China[J]. BMC Public Health, 2019, 19(1): 178.
- [22] STORY K, SOBEL R. Fluconazole prophylaxis in prevention of symptomatic *Candida* vaginitis[J]. Current Infectious Disease Reports, 2020, 22(1): 2.
- [23] JIA Qiuhua, YU Fei, DING Yong, et al. Investigation and analysis of 49 343 case women's vaginal microecology[J]. Iranian Journal of Public Health, 2022, 51(7): 1611-1617.
- 收稿日期: 2024-01-22  
修回日期: 2024-04-23