

doi: 10.3969/j.issn.1674-1242.2024.02.009

RT-F2000 在妇科泌尿生殖道病原微生物检测中的 诊断与应用

袁子程

(天柱县人民医院检验科, 贵州黔东 556699)

【摘要】目的 探究在妇科泌尿生殖道病原微生物检测诊断中使用 RT-F2000 (全自动阴道分泌物检测仪)。方法 回顾性分析在天柱县人民医院就诊并开展妇科检查的 120 例受检者临床资料, 样本选取时段为 2023 年 1—11 月。全部受检者入院后采集生殖道分泌物标本及尿道标本, 共 120 份样本, 使用 RT-F2000 与微生物培养法分别进行泌尿生殖道病原微生物检测。对比两种检测方式的病原微生物检出情况; 以微生物培养法为“金标准”, 评价 RT-F2000 检测诊断效能。**结果** (1) 根据 120 例分泌物标本检测结果可知, 使用微生物培养法共检出阳性标本 83 例, 阳性率 69.16%; 支原体、霉菌、线索细胞、滴虫分别检出 34 例 (40.96%)、25 例 (30.12%)、14 例 (16.87%)、10 例 (12.05%)。使用 RT-F2000 共检出阳性标本 85 例, 阳性率 70.83%; 支原体、霉菌、线索细胞、滴虫分别检出 35 例 (41.17%)、25 例 (29.41%)、15 例 (17.64%)、10 例 (11.76%)。两种检查方式检出的阳性率差异不具有统计学意义 ($P < 0.05$)。(2) 使用微生物培养法检出的 83 例阳性标本中, 单纯病原体感染、混合病原体感染分别为 70 例、13 例, 构成比分别为 84.34%、15.66%。使用 RT-F2000 检出的 85 例阳性标本中, 单纯病原体感染、混合病原体感染分别为 72 例、13 例, 构成比分别为 84.71%、15.29%。(3) 与微生物培养法相比, RT-F2000 检测支原体符合率为 99.17%, 检测霉菌符合率为 100.00%, 检测线索细胞符合率为 99.17%, 检测滴虫符合率为 100.00%。(4) RT-F2000 检测支原体 Kappa 值为 0.961, 检测霉菌 Kappa 值为 0.938, 检测线索细胞 Kappa 值为 0.952, 检测滴虫 Kappa 值为 0.974, 与微生物培养法有良好的一致性 ($P > 0.05$)。**结论** 将 RT-F2000 应用于妇科泌尿生殖道病原微生物检测, 可对患者生殖道病原体实现快速、精准的诊断, 体现出了较高的临床推广应用价值。

【关键词】 妇科; 泌尿生殖道; 病原微生物检测; RT-F2000; 微生物培养法

【中图分类号】 R446.1

【文献标志码】 A

文章编号: 1674-1242 (2024) 02-0162-07

Diagnosis and Application of RT-F2000 in Gynecological Urogenital Tract Pathogenic Microorganisms Detection

YUAN Zicheng

(Laboratory Department, Tianzhu County People's Hospital, Qiandong, Guizhou 556699, China)

【Abstract】 Objective To explore the application of RT-F2000 (automatic vaginal secretions detector) in the detection and diagnosis of pathogenic microorganisms in gynecological urogenital tract. **Methods** The clinical data

收稿日期: 2024-01-06。

作者简介: 袁子程 (1974—), 男, 侗族, 贵州省天柱县人, 副主任技师, 本科生, 研究方向: 临床微生物, 特别是多重耐药方面。电话 (Tel): 13885509846; 邮箱 (E-mail): yzc88900@163.com。

of 120 patients who underwent gynecological examination in Tianzhu County People's Hospital were retrospectively analyzed, and the samples were selected from January 2023 to November 2023. After admission, a total of 120 samples of genital tract secretions and urethra samples were collected. RT-F2000 and microbial culture method were used to detect pathogenic microorganisms in the genitourinary tract. The detection of pathogenic microorganisms was compared between RT-F2000 and microbial culture method. Microbial culture method was used as the gold standard to evaluate the diagnostic efficacy of RT-F2000. **Results** (1) The results of 120 samples of secretions showed that 83 positive specimens were detected by microbial culture method, with a positive rate of 69.16%. There were 34 cases (40.96%) of mycoplasma, 25 cases (30.12%) of mold, 14 cases (16.87%) of cue cells and 10 cases (12.05%) of trichomonas, respectively. The positive rate of RT-F2000 was 70.83% (85 cases). There were 35 cases (41.17%) of mycoplasma, 25 cases (29.41%) of mold, 15 cases (17.64%) of cue cells and 10 cases (11.76%) of trichomonas, respectively. There was no statistical significance in the positive rate between the two methods ($P < 0.05$). (2) Of the 83 positive specimens by microbial culture method, 70 were infected with simple pathogens and 13 were infected with mixed pathogens, respectively, with a composition ratio of 84.34% and 15.66%. In the 85 positive samples by RT-F2000, 72 cases were infected with simple pathogens and 13 cases were infected with mixed pathogens, respectively, with a composition ratio of 84.71% and 15.29%. (3) Compared with the microbial culture method, the coincidence rate of RT-F2000 detection of mycoplasma was 99.17%; The coincidence rate of mold was 100.00%. The cue cell coincidence rate was 99.17%. The coincidence rate of trichomonas was 100.00%. (4) The Kappa value of mycoplasma of RT-F2000 detection was 0.961. The Kappa value of mold was 0.938. The Kappa value of the cue cells was 0.952. The Kappa value of trichomonas was 0.974, which was in good agreement with that of microbial culture method ($P > 0.05$). **Conclusion** The application of RT-F2000 in the detection of pathogenic microorganisms in the gynecological urogenital tract can realize rapid and accurate diagnosis of pathogens in the patient's reproductive tract, which reflects high clinical application value.

【Key words】 Gynecology; Urogenital Tract; Detection of Pathogenic Microorganisms; RT-F2000; Microbial Culture Method

0 序言

对女性患者而言,其生殖道的微生态平衡和自身生殖系统的运行状况有密切的关系^[1]。而宿主和环境因素共同构建的菌群平衡,以及阴道pH值调节效应,是保持女性生殖道微生态平衡的关键。一旦女性泌尿生殖道致病菌、有害菌株异常增多,就会导致泌尿生殖道微生态平衡被打破,引起生殖系统功能异常,从而导致一系列泌尿生殖道病症,如尿道炎、膀胱炎、输尿管结石、阴道炎等^[2]。由于病原微生物在女性泌尿生殖道定植时缺少特异性征象,加上阴道菌群的多样性分布,妇科泌尿生殖系统病症混合性感染现象较为常见,病情常常反复发作^[3]。同时,诱发妇科泌尿生殖系统病症的病原体多种多样,常见的有衣原体、支原体、螺旋体、真菌、原虫等。若病症未得到及时规范的诊疗,伴随着病情的发展,可导致局部组织损伤、免疫力下降,

并引发尿道直肠瘘、尿道穿孔等症状,严重危害患者身心健康及生活质量^[4]。目前,临床检测妇科泌尿生殖道病原微生物的常规方法包括尿液检查、分泌物检查、支原体血清学鉴定、DNA检测及生殖道感染多病原检测试剂盒检测等^[5]。尽管使用上述方法能在一定程度上了解泌尿生殖道菌群状态,但仍然存在检测路径复杂、培养用时较长等不足,尤其是对于多病原体合并感染患者,发生遗漏和错误诊断的风险较高,导致患者最佳救治时间被延误^[6]。RT-F2000是一种基于人工智能深度学习DeepCell引擎的全自动阴道分泌物检测仪,有效融合了样本预处理、生化反应、镜检等多种功能,不仅能够完成酸碱度、过氧化氢等各种干化学检测,而且可以针对上皮细胞、线索细胞、滴虫等进行自动镜检,借助拍摄的图像清晰直观地呈现阴道分泌物成分^[7]。最后通过智能识别算法综合分析生化反应结果与镜

检图像获得诊断结果,大幅提高临床诊断效率,为疾病的诊断提供可靠的依据^[8]。故本文选取在我院进行妇科检查的120例患者为研究对象,采取微生物培养法和RT-F2000对其泌尿生殖道分泌物进行检测观察,现报告结果如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析在本院就诊并开展妇科检查的120例受检者临床资料,样本选取时段为2023年1—11月。本研究已征得全体患者同意,并获得天柱县人民医院伦理委员会审批。

纳入标准:(1)因外阴瘙痒、白带异常、阴道分泌物增多等症状于本院妇科就诊^[9];(2)年龄18周岁以上;(3)样本采集前未使用抗感染药物;(4)样本采集前未处于月经期;(5)沟通表达无障碍,能配合完成采样。

排除标准:(1)合并妇科恶性肿瘤;(2)存在肝肾器官障碍、自身免疫性疾病、血液系统病症、全身性感染;(3)外阴表面标本受到皮肤菌群污染;(4)采集标本前24小时有同房行为;(5)采集标本前3天内阴道用药;(6)患有精神障碍、认知缺陷。

1.2 方法

样本收集:采用无菌拭子收集受试者宫颈分泌物或阴道后穹隆白带;医护人员在采集患者尿道标本前,用无菌氯化钠溶液清洗尿道口,然后将无菌棉签植入尿道2cm处,轻捻拭子底部将分泌物取出;采集完毕后将其装入无菌试管送检。

RT-F2000检测:医护人员为患者实施RT-F2000仪器成像系统[深圳市瑞图生物技术有限公司,型号:RT-F2000(A、B系列);产品技术要求编号:奥械注准20212221764;医疗器械注册证编号:奥械注准20212221764;生产许可证编号:奥食药监械生产许20203782号]检测,用无菌棉签提取样本,于载玻片上均匀涂抹,而后覆盖盖玻片,置于RT-F2000成像仪下检查。

微生物培养法(支原体、衣原体)检测:参考《临床检验项目指南》,并结合无菌操作,在培养基上进行标本混匀接种,然后在反应孔内加入100 μ L培养物和100 μ L石蜡,在37 $^{\circ}$ C环境下培养2d;若

发现反应孔试剂颜色发生变化(由黄色转变为红色),可判定为阳性。

判定标准:(1)滴虫:镜检下可观测到倒梨形活动体。(2)念珠菌:镜检下可发现白色念珠菌、黄曲霉菌、假丝酵母菌、灰霉菌芽管。(3)线索细胞:镜检下可知晓鳞状上皮细胞存在较多加特纳菌、布氏杆菌等,细胞边际多为锯齿状。(4)加德纳杆菌:RT-F2000下可知晓有大量颗粒状活体吸附于细胞表层。

1.3 观察指标

(1)对比RT-F2000与微生物培养法两种检测方式的病原微生物检出情况,包括支原体、霉菌、线索细胞、滴虫。(2)对比两组检测方式的病原体感染情况,包括单纯病原体感染、混合病原体感染。(3)以微生物培养法为“金标准”,评价RT-F2000检测支原体、霉菌、线索细胞、滴虫的效能。(4)分析RT-F2000与微生物培养法检测支原体、霉菌、线索细胞、滴虫的一致性。

1.4 统计学分析

采用SPSS26.0软件^[10]对数据进行统计分析,计量数据均符合正态分布,以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,采用独立样本 t 检验进行组间比较;计数数据以 $[n(\%)]$ 表示,行 χ^2 检验。两种检测方式一致性采取Kappa检验,其中Kappa值为0.81~1.00表示一致性良好,Kappa值为0.41~0.60表示一致性中等,Kappa值为0.21~0.40表示一致性一般,Kappa值为0~0.20表示一致性较差。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者一般资料

120例患者的年龄为18~58岁,平均 (40.12 ± 0.27) 岁;身体质量指数平均为 (21.35 ± 1.38) kg/m²;文化水平包括28例初中及以下,61例高中或中专,31例大专及以上学历。

2.2 两组检测方式的病原微生物检出情况

根据120例分泌物标本检测结果可知,微生物培养法共检出阳性标本83例,阳性率为69.16%,其中支原体、霉菌、线索细胞、滴虫分别检出34例(40.96%)、25例(30.12%)、14例(16.87%)、10例(12.05%)。RT-F2000共检出阳性标本85例,

阳性率为 70.83%，其中支原体、霉菌、线索细胞、滴虫分别检出 35 例（41.17%）、25 例（29.41%）、15 例（17.64%）、10 例（11.76%）。具体情况如图 1 所示。两种检测方式检出的阳性率差异不具备统计学意义（ $P < 0.05$ ）。

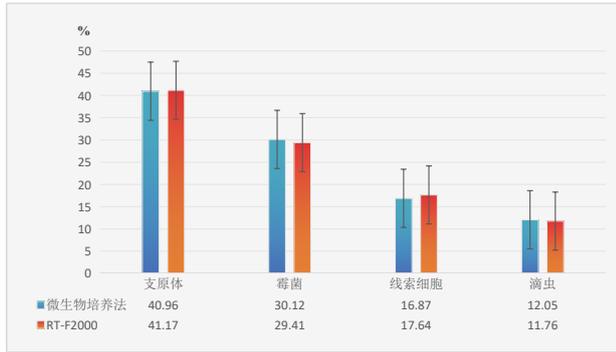


图 1 两组检测方式的病原微生物检出情况

Fig.1 Detection of pathogenic microorganisms in the two groups of detection methods

2.3 对比病原体混合感染情况

在使用微生物培养法检出的 83 例阳性标本中，单纯病原体感染、混合病原体感染分别为 70 例、13 例，构成比分别为 84.34%、15.66%；在 RT-F2000 检出的 85 例阳性标本中，单纯病原体感染、混合病原体感染分别为 72 例、13 例，构成比分别为 84.71%、15.29%。两种检测方式的数据差异不具有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。具体情况如表 1 所示。

表 1 两组检测方式的病原体感染情况对比 [n(%)]

Tab.1 Comparison of pathogen infection between the two groups of detection methods [n(%)]

组别	阳性数量	单纯病原体感染	混合病原体感染
微生物培养法	83	70 (84.34)	13 (15.66)
RT-F2000	85	72 (84.71)	13 (15.29)
χ^2		0.005	
P		0.942	

2.4 RT-F2000 与微生物培养法检测结果的符合情况与微生物培养法相比，RT-F2000 检测支原体

符合率为 99.17%（119/120），检测霉菌符合率为 100.00%（120/120），检测线索细胞符合率为 99.17%（119/120），检测滴虫符合率为 100.00%（120/120）。具体情况如表 2 所示。

表 2 两组检测方式的病原微生物检出情况对比

Tab.2 Comparison of the detection of pathogenic microorganisms between the two groups

检查方式 (RT-F2000)		微生物培养法		总计
		阳性	阴性	
支原体	阳性	34	1	35
	阴性	0	85	85
总计		34	86	120
霉菌	阳性	25	0	25
	阴性	0	95	95
总计		25	95	120
线索细胞	阳性	14	1	15
	阴性	0	105	105
总计		14	106	120
滴虫	阳性	10	0	10
	阴性	0	110	110
总计		10	110	120

2.5 RT-F2000 与微生物培养法的一致性分析

RT-F2000 检测支原体 Kappa 值为 0.961；检测霉菌 Kappa 值为 0.938；检测线索细胞 Kappa 值为 0.952；检测滴虫 Kappa 值为 0.974，与微生物培养法有良好的一致性（ $P > 0.05$ ）。具体情况如表 3 所示。

3 讨论

泌尿生殖道是人体重要的排泄系统，其是否健康与机体生态系统能否正常运行有着密切的关系。在正常生理状态下，女性泌尿生殖道微生物菌群呈现出平衡状态^[9]。一旦女性日常生活中有不洁性行为、内分泌激素分泌紊乱，便会破坏微生物菌群的生态平衡，导致组织功能紊乱，造成微生物多样性减少，继而干扰人体正常代谢机能。持续增殖的病原体不断取代其他有益菌成为优势菌，最终引起一

表 3 RT-F2000 与微生物培养法的一致性分析

Tab.3 Consistency analysis between RT-F2000 and microbial culture method

项目 (RT-F2000)	灵敏度	特异度	符合率	Kappa 值	Youden 指数	P 值
支原体	100.00	98.84	99.17	0.961	95.395	0.840
霉菌	100.00	100.00	100.00	0.938	92.152	1.000
线索细胞	100.00	99.06	99.17	0.952	96.481	0.650
滴虫	100.00	100.00	100.00	0.974	95.614	1.000

系列妇科病症,如子宫肌瘤、卵巢肿瘤和宫颈癌等^[11]。因此,需要采取准确高效的检测方式判定病原体种类,明确诊断泌尿生殖道病症,拟订针对性医治方案,抑制病症延展^[12]。

尽管病原微生物的分布范围较广,患者通常存在比较明显的体征,但从实际情况来看,多数患者感染病原微生物后,生殖道缺少特异性症状,在患病部位病原体分布较少^[13]。以往临床所开展的传统检测方式,如支原体血清学鉴定、DNA检测等,虽然通过千倍放大可以呈现病原微生物的形态、体积等信息,但是对于处在初期的细胞形态的检出难度仍然很大^[14]。经光学显微镜观察比较细微的病原体也比较困难,并且不能准确观察到线索细胞,其诊断效能和预期之间还有差距。近年来,自动化检测仪器日益受到医护人员的关注,并大量应用于临床中的各种病症检验^[15]。全自动阴道分泌物检测仪能够对标本预处理、加样、图像采集、结果判定等流程进行自动化处理,通过高低倍镜观察样本,制定自动判读清洁度,精准呈现分泌物成分,获得相应的结果^[16-17]。RT-F2000是建立在人工智能DeepCell引擎的基础上开发的一套全自动阴道分泌物检测系统,可以实现高精度细胞形态识别,其功能涵盖形态学和干化学检测两方面,整个检测过程全部自动化、智能化,省去了以往需要人工进行的涂片、显微镜检、干化学检测等操作,可明显提高检测效率,有效减少人员操作失误因素等带来的致病菌污染实验室等情况^[18-19]。通过RT-F2000进行妇科泌尿生殖道病原微生物检验,对比传统培养试验、支原体血清学鉴定、DNA检测等方法,其操作路径更加直接有效,大幅提高了样本提取效率,可直接借助RT-F2000完成观察,无须进一步观察长期标本培养形成的特异性征象,最终获得各种病原体的表现形式及活动状态^[20-21]。RT-F2000一方面具备光学显微镜操作便捷、检查高效的应用优势,另一方面检测清晰度有了巨大的改善,从而有效解决了微生物培养法诊断效果不够理想的问题^[22-23]。

本次研究中将在我院行妇科检查的120例患者作为研究对象,通过RT-F2000进行泌尿生殖道分泌物检测,并与微生物培养法检验进行对比,由对

比结果可知,两种检测方式的阳性率差异不具备统计学意义。同时,在RT-F2000检出的病原微生物中,支原体感染占比为41.17%,霉菌感染占比为29.21%,线索细胞占比为17.64%,滴虫感染占比为11.76%。进一步分析RT-F2000检测效能可知,RT-F2000检测支原体Kappa值为0.961,检测霉菌Kappa值为0.938,检测线索细胞Kappa值为0.952,检测滴虫Kappa值为0.974,与微生物培养法有良好的 consistency。可见RT-F2000应用在妇科泌尿生殖道病原微生物检测中,其诊断效能较好。RT-F2000检查不仅可以明显缩短检测用时,而且可以通过染色等路径对细胞特征进行验证,还可以借助自身良好的观测视野了解样本细胞体的状态和着色,明确是否存在假丝酵母菌、孢子,实现对病原微生物种类的准确鉴定^[24-25]。通过RT-F2000观察细胞体,可以准确观察细胞体结构,所得到的特异性信息可以为临床判定泌尿生殖道支原体感染提供有效的依据^[26]。尽管RT-F2000所体现的检测效果和微生物培养法接近,但在具体临床实践中,RT-F2000容易受到检测人员操作水平、图像鉴别能力等客观因素的影响,导致检验结果存在偏差,因此临床实践中可根据实际情况采取联合检测方式,进一步提高病症诊断的准确性^[27]。

综上所述,使用RT-F2000进行妇科泌尿生殖道病原微生物检测具有良好的诊断效能,可获得精准的微生物分型报告,为临床病症诊断提供可靠的依据,其效果与微生物培养法的结果相近,有较高的推广应用价值。

参考文献

- [1] 张蕾,陈锐,王颖,等.不同方法检测女性生殖道病原微生物感染的比较研究[J].中国实用妇科与产科杂志,2020,36(10):1001-1006.
ZHANG Lei, CHEN Rui, WANG Ying, et al. Comparative study of different methods for detecting pathogenic microbial infection in female reproductive tract[J]. Chinese Journal of Applied Gynecology and Obstetrics, 2020, 36(10): 1001-1006.
- [2] 蒯守刚,尚忠波,尚乐乐,等.阴道分泌物常规检查联合5项检测系统在阴道炎中的临床应用[J].中国实验诊断学,2020,24(12):1954-1957.

- KUAI Shougang, SHANG Zhongbo, SHANG Lele, *et al.* Clinical application of routine examination of vaginal secretions combined with 5-item detection system in vaginitis[J]. **Chinese Journal of Experimental Diagnostics**, 2020, 24(12): 1954-1957.
- [3] 钟继生, 曾云, 张丽雅. 实时荧光核酸恒温扩增技术检测泌尿生殖道生殖支原体感染的临床效果 [J]. **检验医学与临床**, 2020, 17(15): 2204-2206.
- ZHONG Jisheng, ZENG Yun, ZHANG Liya. Clinical effect of real-time fluorescent nucleic acid isothermal amplification in detecting mycoplasma genitalium infection in urogenital tract[J]. **Laboratory Medicine and Clinic**, 2020, 17(15): 2204-2206.
- [4] THONGRUEANG N, YANG S F, KE G M, *et al.* Albumin and other metabolic parameters as potential indicators of purulent vaginal discharge in dairy cows during the transition period[J]. **J Vet Med Sci**, 2023, 85(7): 743-750.
- [5] 赵连爽, 马国强, 米玲, 等. 下生殖道常见性传播病原体检测及其与 HPV 感染和子宫颈上皮内瘤变的相关性 [J]. **中国实用妇科与产科杂志**, 2020, 36(5): 457-461.
- ZHAO Lianshuang, MA Guoqiang, MI Ling, *et al.* Detection of common sexually transmitted pathogens in the lower genital tract and its correlation with HPV infection and cervical intraepithelial neoplasia[J]. **Chinese Journal of Applied Gynecology and Obstetrics**, 2020, 36(5): 457-461.
- [6] 吴意, 谭明波, 姜海洋, 等. 男女泌尿生殖道微生物菌群结构分析 [J]. **热带医学杂志**, 2021, 21(6): 722-726.
- WU Yi, TAN Mingbo, JIANG Haiyang, *et al.* Analysis of microflora structure in genitourinary tract of male and female[J]. **Journal of Tropical Medicine**, 2021, 21(6): 722-726.
- [7] A G, T M, H N. Evaluation of different point-of-care tests to characterize the vaginal discharge of sows after parturition and parameters' correlation with subsequent reproductive performance[J]. **Porcine Health Management**, 2021, 7(1): 38-38.
- [8] 殷怡华, 张贤华. 泌尿生殖道标本解脲脲原体和人型支原体检测及抗菌药物敏感性试验结果分析 [J]. **中国感染与化疗杂志**, 2021, 21(2): 201-204.
- YIN Yihua, ZHANG Xianhua. Detection of Ureaplasma Urealyticum and Mycoplasma hominis in urogenital tract specimens and analysis of antimicrobial susceptibility test results[J]. **Chinese Journal of Infection and Chemotherapy**, 2021, 21(2): 201-204.
- [9] 董梦婷, 王辰, 李会阳, 等. 基于革兰染色涂片结合临床特征的需氧菌性阴道炎联合诊断标准专家建议 [J]. **中国实用妇科与产科杂志**, 2021, 37(3): 327-335.
- DONG Mengting, WANG Chen, LI Huiyang, *et al.* Expert recommendation for the combined diagnostic criteria of aerobic vaginitis based on Gram stained smear combined with clinical features[J]. **Chinese Journal of Practical Gynecology and Obstetrics**, 2021, 37(3): 327-335.
- [10] 李伟豪, 刘喆, 林关宁. 基于 DNABERT 编码的启动子预测模型 [J]. **生物医学工程学进展**, 2023, 44(4): 364-370.
- LI Weihao, LIU Zhe, LIN Guanning. Promoter prediction model based on DNABERT encoding[J]. **Advances in Biomedical Engineering**, 2023, 44(4): 364-370.
- [11] 黄宇飞, 马芬, 刘琛, 等. 全自动妇科分泌物分析系统在阴道微生态评价中的应用效果分析 [J]. **检验医学与临床**, 2023, 20(19): 2798-2802.
- HUANG Yufei, MA Fen, LIU Chen, *et al.* Analysis of the application effect of fully automatic gynecological secretion analysis system in vaginal microecological evaluation[J]. **Laboratory Medicine and Clinical Medicine**, 2023, 20(19): 2798-2802.
- [12] KHADKA S, KHATRI R, CHAUDHARY R. Infective vaginal discharge among women of the reproductive age in the outpatient department of a primary care centre[J]. **Journal of the Nepal Medical Association**, 2024, 62(270): 103-105.
- [13] 胡丽庆, 彭雨萌, 葛玉梅. 实时荧光 PCR 法联合检测泌尿生殖道沙眼衣原体解脲脲原体淋病奈瑟菌结果分析 [J]. **中国艾滋病性病**, 2021, 27(12): 1429-1430.
- HU Liqing, PENG Yumeng, GE Yumei. Detection of Chlamydia trachomatis and Neisseria gonorrhoeae Urealyticum in urogenital tract by real-time PCR[J]. **Chinese Journal of AIDS and Venereal Diseases**, 2021, 27(12): 1429-1430.
- [14] 葛玉梅, 赵钊, 彭雨萌, 等. 2017 年泌尿生殖道感染患者沙眼衣原体 PCR 荧光探针法检测分析 [J]. **中国卫生检验杂志**, 2020, 30(21): 2561-2563.
- GE Yumei, ZHAO Zhao, PENG Yumeng, *et al.* Detection of chlamydia trachomatis in patients with urogenital tract infection in 2017 by PCR fluorescence probe[J]. **Chinese Journal of Health Laboratory Technology**, 2020, 30(21): 2561-2563.
- [15] 谷永革, 刘春莉. 天津市 5170 例泌尿生殖系统感染支原体检测及药敏结果分析 [J]. **中国中西医结合皮肤性病学期刊**, 2022, 21(2): 125-128.
- GU Yongge, LIU Chunli. Detection and drug susceptibility of mycoplasma in 5170 cases of urinary and reproductive system infection in Tianjin[J]. **Chinese Journal of Dermatology and Venereology of Integrated Traditional and Western Medicine**, 2022, 21(2): 125-128.
- [16] 邓婧, 荣小红, 李谋, 等. 妊娠晚期生殖道感染检测分析及对妊娠结局的影响 [J]. **传染病信息**, 2020, 33(2): 179-182.

- DENG Jing, RONG Xiaohong, LI Mou, *et al.* Detection and analysis of reproductive tract infection in late pregnancy and its influence on pregnancy outcome[J]. **Infectious Diseases Information**, 2020, 33(2): 179-182.
- [17] SHERRARD J. Evaluation of the BD MAX™ vaginal panel for the detection of vaginal infections in a sexual health service in the UK[J]. **International Journal of STD AIDS**, 2019, 30(4):411-414.
- [18] 梁仙志, 阳益德, 万丽, 等. 长沙地区泌尿生殖道支原体感染的流行病学调查研究[J]. **中国预防医学杂志**, 2020, 21(8): 849-854.
- LIANG Xianzhi, YANG Yide, WAN Li, *et al.* Epidemiological investigation of mycoplasma infection in urogenital tract in Changsha area[J]. **Chinese Preventive Medicine**, 2020, 21(8): 849-854.
- [19] 王丽滨, 李超, 屈蕾, 等. 西安地区检验中心女性生殖道支原体感染分子流行病学分析[J]. **公共卫生与预防医学**, 2020, 31(6): 96-99.
- WANG Libin, LI Chao, QU Lei, *et al.* Molecular epidemiological analysis of mycoplasma infection in female genital tract in Xi'an Regional Laboratory Center[J]. **Public Health and Preventive Medicine**, 2020, 31(6): 96-99.
- [20] KULARATNE R, MULLER E, MASEKO V, *et al.* Etiological surveillance of vaginal discharge syndrome in South Africa: 2019 to 2020[J]. **Sex Transm Dis**, 2022, 49(8):565-570.
- [21] 陈佳婕, 张欢欢, 贾亦斐, 等. 10676例泌尿生殖道感染门诊患者淋球菌、沙眼衣原体和解脲支原体感染分析[J]. **传染病信息**, 2020, 33(3): 236-238.
- CHEN Jiajie, ZHANG Huanhuan, JIA Yifei, *et al.* Analysis of 10676 cases of gonococcal, chlamydia trachomatis and mycoplasma ureaplasma infections in outpatients with urogenital tract infections[J]. **Infectious Diseases Information**, 2020, 33(3): 236-238.
- [22] 肖玲, 刘晨, 蔡逸轩, 等. PCR结合导流杂交法和细胞培养法在生殖道解脲支原体和人型支原体检测中的临床应用比较[J]. **中国实用妇科与产科杂志**, 2022, 38(10): 1029-1032.
- XIAO Ling, LIU Chen, CAI Yixuan, *et al.* Comparison of clinical application of PCR combined with diversion hybridization and cell culture in detection of ureaplasma Urealyticum and Mycoplasma hominis in reproductive tract[J]. **Chinese Journal of Applied Gynecology and Obstetrics**, 2022, 38(10): 1029-1032.
- [23] HILLIER S L, AUSTIN M, MACIO I, *et al.* Diagnosis and treatment of vaginal discharge syndromes in community practice settings[J]. **Clin Infect Dis**, 2021, 72(9):1538-1543.
- [24] 廖春洁, 叶美萍, 顾昕, 等. PCR荧光探针法、乳胶法及培养法检测生殖道分泌物中沙眼衣原体、淋球菌和解脲支原体的优劣分析[J]. **中国男科学杂志**, 2021, 35(3): 22-26.
- LIAO Chunjie, YE Meiping, GU Xin, *et al.* Detection of Chlamydia trachomatis, gonococcus and ureaplasma in genital secretions by PCR fluorescent probe, latex assay and culture method[J]. **Chinese Journal of Andrology**, 2021, 35(3): 22-26.
- [25] LIU L, YI J, CORNELLA J, *et al.* Same-day discharge after vaginal hysterectomy with pelvic floor reconstruction: pilot study[J]. **J Minim Invasive Gynecol**, 2020, 27(2):498-503.e1.
- [26] 谢平霖, 方炳雄, 庄蓓丽, 等. 2017—2021年普宁地区泌尿生殖道支原体感染现状及药物敏感性分析[J]. **检验医学与临床**, 2023, 20(6): 743-746, 752.
- XIE Pinglin, FANG Bingxiong, ZHUANG Beili, *et al.* Status and drug sensitivity analysis of mycoplasma infection in urogenital tract, Puning, 2017—2021[J]. **Laboratory Medicine and Clinic**, 2023, 20(6): 743-746, 752.
- [27] SWAGATIKA P P, SUMATHI M, ABHISHEK L, *et al.* Fluconazole resistance in candida isolates from vaginal discharge in women attending an apex regional sexually transmitted infections center[J]. **Saudi Journal for Health Sciences**, 2024, 13(1):78-83.