

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2023.19.004

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*

黄宇飞¹, 马 芬², 刘 琛², 张咪咪²

1. 广东省深圳市光明区妇幼保健院检验科, 广东深圳 518107; 2. 中国科学院大学
深圳医院(光明)检验科, 广东深圳 518107

摘 要:目的 探讨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。方法 选取阴道炎患者 307 例, 采用革兰染色镜检、湿片镜检和全自动妇科分泌物分析系统(迪瑞 GMD-S600)对阴道清洁度、病原微生物进行检测并比较。以革兰染色镜检结果为金标准, 比较全自动妇科分泌物分析系统和湿片镜检对外阴真菌性阴道炎、细菌性阴道炎(BV)、滴虫性阴道炎的诊断效能。**结果** 全自动妇科分泌物分析系统、革兰染色镜检和湿片镜检的阴道清洁度阳性率及白细胞、念珠菌、线索细胞、乳酸杆菌检出率比较, 差异均无统计学意义($P>0.05$), 而对滴虫检出率比较, 差异有统计学意义($P<0.05$)。与湿片镜检比较, 全自动妇科分泌物分析系统在 BV 诊断中, 灵敏度较高、符合率较高、阴性预测值较高、漏诊率较低; 与湿片镜检比较, 在外阴真菌性阴道炎诊断中全自动妇科分泌物分析系统灵敏度较高、符合率较高、阴性预测值较高、漏诊率较低; 与湿片镜检比较, 在滴虫性阴道炎诊断中全自动妇科分泌物分析系统特异度较低、符合率较低、误诊率较高。**结论** 全自动妇科分泌物分析系统通过形态学和功能学互补作用, 综合评价阴道微生态性能良好, 但对滴虫诊断的准确率比镜检低。当形态学结果和功能学结果不一致时, 需要人工复检。

关键词:全自动妇科分泌物分析系统; 湿片镜检; 革兰染色镜检

中图分类号: R711.31

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2023)19-2798-05

Analysis on application effect of automatic gynecological secretion analysis system in vaginal microecology evaluation*

HUANG Yufei¹, MA Fen², LIU Chen², ZHANG Mimi²

1. Department of Clinical Laboratory, Guangming District Maternal and Child Health Care Hospital, Shenzhen, Guangdong 518107, China; 2. Department of Clinical Laboratory, Shenzhen (Guangming) Hospital, University of Chinese Academy of Sciences, Shenzhen, Guangdong 518107, China

Abstract: Objective To explore the application effect of the automatic gynecological secretion analysis system in the vaginal microecological evaluation. **Methods** A total of 307 patients with vaginitis were selected. The vaginal cleanliness and pathogenic microorganisms were detected and compared by the Gram staining microscopic examination, wet slide microscopic examination and the automatic gynecological secretion analysis system (Dirui GMD-S600). The results of Gram staining microscopic examination were used as the gold standard to compare the diagnostic efficiency of the automatic gynecological secretion analysis system and wet microscopic examination in vulvovaginal colpomycosis, bacterial vaginosis (BV) and trichomonas vaginitis. **Results** There was no statistically significant difference in the positive rate of vaginal cleanliness, the detection rates of leukocyte, candida, clue cell and Lactobacillus among the automatic gynecological secretion analysis system, Gram staining microscopic examination and wet microscopic examination ($P>0.05$). There was statistically significant difference in the detection rate of trichomonas ($P<0.05$). Compared with the wet slide microscopic examination, the automatic gynecological secretion analysis system has higher sensitivity in the diagnosis of BV, higher coincidence rate, higher negative predictive value and lower missed diagnosis rate; compared with the wet slide microscopic examination in the diagnosis of vulvovaginal colpomycosis, the automatic gynecological secretion analysis system had higher sensitivity, higher coincidence rate, higher negative predictive value and lower missed diagnosis rate; compared with the wet slide microscopic examination in the diagnosis of trichomonal vaginitis, the automatic gynecological secretion analysis system had the lower specificity,

* 基金项目: 广东省深圳市光明区软科学研究项目(2021R01087)。

作者简介: 黄宇飞, 女, 主管技师, 主要从事临床检验科血液和体液检测方面的研究。

网络首发 <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1167.R.20230818.1629.004.html>(2023-08-21)

lower coincidence rate and higher misdiagnosis rate. **Conclusion** The automatic gynecological secretion analysis system has good performance in comprehensively evaluating the vaginal microecology through the complementary role of morphology and functionality. But its accuracy rate for trichomonas is lower than that of microscopic examination. When the morphological and functional results are inconsistent, which needs the manual reexamination.

Key words: automatic gynecological secretion analysis system; wet slide microscopic examination; gram staining microscopic examination

正常情况下,阴道内存在着多种微生物,与宿主阴道环境间互相依赖、制约,形成动态生态平衡,而在体内外各种因素的影响下,阴道微生态的平衡被打破、菌群发生变化,可引发各种阴道炎症。白带异常、阴道瘙痒、灼痛、异味等为阴道炎的主要临床表现^[1]。阴道炎常见类型为外阴真菌性阴道炎、细菌性阴道炎(BV)、滴虫性阴道炎、需氧菌性阴道炎等,也可能存在合并感染,临床常通过阴道分泌物检查进行诊断。随着临床检验技术的发展,妇科分泌物检测趋向全自动化,全自动妇科分泌物分析系统可对有形成分进行自动镜检,并使用干化学法对 pH 值、过氧化氢、乳酸、唾液酸苷酶、乙酰氨基葡萄糖苷酶、脯氨酸氨基肽酶、白细胞酯酶(LE)等进行检测来反映阴道微生态的改变。而通过形态学和功能学综合评价阴道微生态能提升阴道炎的检出率^[2-3]。本研究通过对全自动妇科分泌物分析系统与镜检法进行比较,评估全自动妇科分泌物分析系统在阴道微生态评价中的应用价值,以期临床诊治阴道炎提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2021 年 9 月至 2022 年 4 月于深圳市光明区妇幼保健院和中国科学院大学深圳医院进行全自动妇科分泌物检查的 307 例患者为研究对象,年龄 19~48 岁,平均(32.24±4.52)岁。研究对象自述有阴道白带增多或异常、阴道瘙痒等症状。排除血性标本、经期和绝经期女性。研究对象检查前 1 周内无口服和阴道用药,检查前 3 d 未使用阴道润滑剂、无性生活及阴道灌洗。两所医院医学伦理委员会批准本研究且患者知情同意。

1.2 仪器与试剂 迪瑞 GMD-S600 全自动妇科分泌物分析系统及其配套试剂、日本奥林巴斯 CX-43 生物显微镜、上海三爱思试剂有限公司的 pH 值为 3.8~5.4 的精密试纸、珠海贝索生物技术有限公司的革兰染色液。

1.3 方法 由妇科门诊医生以清洁、干燥的专用无菌拭子于阴道后穹窿采集两份标本,一份分泌物置入专用的稀释液试管中用于全自动妇科分泌物分析系统检测,另一份直接放置于试管中用于湿片镜检和干片革兰染色镜检(立即送检)。检验人员将标本制成厚薄适宜的涂片,理想浓度为 25~30 个细胞/高倍镜,细胞分布均匀。使用显微镜进行湿片镜检,具体操作严格参照《全国临床检验操作规范(第 4 版)》^[4]

执行。待涂片干燥固定后,进行革兰染色,再次镜检。人工镜检由两名具有丰富镜检经验的检验人员独立判定,结果不一致时由第 3 人进行镜检,取 3 人中 2 人一致的结果作为最终结果。

1.4 判断标准

1.4.1 镜检法 镜检法评估标准:(1)白细胞、杆菌、上皮细胞用于阴道清洁度判断。I 度为有大量的杆菌及满视野上皮细胞,无球菌,白细胞 0~5 个/高倍镜;II 度为中等量杆菌及 1/2 视野上皮细胞,白细胞>5~15 个/高倍镜;III 度为少量杆菌及上皮细胞,较多球菌,白细胞>15~30 个/高倍镜;IV 度为未发现杆菌及上皮细胞,大量球菌,白细胞>30 个/高倍镜。将 I 度和 II 度判定为阴性,III 度和 IV 度判定为阳性。(2)真菌、滴虫阳性为分别查见真菌孢子或菌丝、滴虫。(3)白细胞阳性为白细胞>15 个/高倍镜。(4)乳酸杆菌阳性为乳酸杆菌样革兰阳性杆菌≥6 个/高倍镜。

BV 的诊断标准:(1)革兰染色镜检法下,采用 Nugent 评分判定(0~3 分为阴道菌群正常,>3~6 分为中间型,>6 分为 BV 阳性)^[5]。(2)湿片镜检法在阴道分泌物中见到线索细胞且符合下述条件中任意两项者,可诊断为 BV^[6]。①稀薄均质的阴道分泌物,黏附于阴道壁但易于擦拭;②阴道分泌物 pH 值大于 4.5;③氨气味试验阳性。

1.4.2 全自动妇科分泌物分析系统 自动镜检为对有形成分自动识别、分类。阴道清洁度判断标准同镜检法。干化学法评估标准:(1)LE 为+~++++表示阳性,提示有炎症。(2)N-乙酰氨基己糖苷酶(NAG)为(±)和(+)表示阳性;阳性且 pH 值≥4.8 提示滴虫性阴道炎;阳性且 pH 值≤4.6 提示真菌性阴道炎。(3)唾液酸苷酶或脯氨酸氨基肽酶为(±)和(+)表示阳性,提示 BV。(4)过氧化氢或乳酸为(-)或(±)表示有大量或中量乳酸杆菌存在,过氧化氢或乳酸(+)提示阴道菌群失调。

1.5 观察指标 比较全自动妇科分泌物分析系统、革兰染色镜检、湿片镜检的检测结果,比较清洁度结果、对病原体检出情况以及准确性。以革兰染色镜检为金标准,对湿片镜检和全自动妇科分泌物分析系统在外阴真菌性阴道炎、BV、滴虫性阴道炎中的诊断效能进行分析。

1.6 统计学处理 采用 SPSS23.0 软件进行统计分

析,计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 3 种方法检测阴道清洁度结果的比较 革兰染色镜检、湿片镜检和全自动妇科分泌物分析系统检测阴道清洁度的结果比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

2.2 3 种方法病原微生物检出率比较 全自动妇科分泌物分析系统对白细胞、念珠菌、线索细胞、滴虫、乳酸杆菌的检出率均高于革兰染色镜检和湿片镜检,但两两组间对比,白细胞、念珠菌、线索细胞及乳酸杆

菌检出率比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。全自动妇科分泌物分析系统与革兰染色镜检、全自动妇科分泌物分析系统与湿片镜检的滴虫检出率比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 2。

表 1 3 种方法检测阴道清洁度结果的比较						
检测方法	n	清洁度(n)				阳性率 (%)
		I	II	III	IV	
革兰染色镜检	307	22	65	86	134	71.66
湿片镜检	307	25	76	85	121	67.10
全自动妇科分泌物分析系统	307	27	53	94	133	73.94

表 2 3 种方法病原微生物检出率比较[n(%)]

检测方法	n	白细胞	念珠菌	线索细胞	滴虫	乳酸杆菌
革兰染色镜检	307	204(66.45)	49(15.96)	42(13.68)	7(2.28)	79(25.73)
湿片镜检	307	201(65.47)	46(14.98)	36(11.73)	7(2.28)	76(24.76)
全自动妇科分泌物分析系统	307	219(71.34)	53(17.26)	49(15.96)	17(5.54)	82(26.71)

2.3 湿片镜检和全自动妇科分泌物分析系统对外阴真菌性阴道炎的诊断效能 以革兰染色镜检为金标准,全自动妇科分泌物分析系统对外阴真菌性阴道炎的检出率高于革兰染色镜检,而湿片镜检检出率低于革兰染色镜检。全自动妇科分泌物分析系统诊断外阴真菌性阴道炎的灵敏度、符合率、阴性预测值、误诊率较湿片镜检高,而特异度、阳性预测值、漏诊率较湿片镜检低。见表 3~4。

表 3 湿片镜检和全自动妇科分泌物分析系统对外阴真菌性阴道炎的判定结果比较(n)			
检测方法	革兰染色镜检		合计
	阳性	阴性	
湿片镜检			
阳性	43	3	46
阴性	6	255	261
合计	49	258	307
全自动妇科分泌物分析系统			
阳性	47	6	53
阴性	2	252	254
合计	49	258	307

表 4 湿片镜检和全自动妇科分泌物分析系统对外阴真菌性阴道炎的诊断效能分析(%)

检测方法	灵敏度	特异度	符合率	阳性	阴性	误诊率	漏诊率
				预测值	预测值		
湿片镜检	87.76	98.84	97.07	93.48	97.70	1.16	12.24
全自动妇科分泌物分析系统	95.92	97.67	97.39	88.68	98.05	2.33	4.08

2.4 湿片镜检和全自动妇科分泌物分析系统对 BV 的诊断效能 以革兰染色镜检为金标准,全自动妇科

分泌物分析系统对 BV 的检出率高于革兰染色镜检,而湿片镜检检出率低于革兰染色镜检。全自动妇科分泌物分析系统诊断 BV 的灵敏度、符合率、阴性预测值、误诊率较湿片镜检高,而特异度、阳性预测值、漏诊率较湿片镜检低。见表 5~6。

表 5 湿片镜检和全自动妇科分泌物分析系统对 BV 的判定结果比较(n)			
检测方法	革兰染色镜检		合计
	阳性	阴性	
湿片镜检			
阳性	31	5	36
阴性	11	260	271
合计	42	265	307
全自动妇科分泌物分析系统			
阳性	38	11	49
阴性	4	254	258
合计	42	265	307

表 6 湿片镜检和全自动妇科分泌物分析系统对 BV 的诊断效能分析(%)

检测方法	灵敏度	特异度	符合率	阳性	阴性	误诊率	漏诊率
				预测值	预测值		
湿片镜检	73.81	98.11	94.79	86.11	95.94	1.89	26.19
全自动妇科分泌物分析系统	90.48	95.85	95.11	77.55	98.45	4.15	9.52

2.5 湿片镜检和全自动妇科分泌物分析系统对滴虫性阴道炎的诊断效能 以革兰染色镜检为金标准,全自动妇科分泌物分析系统对滴虫性阴道炎的检出率高于革兰染色镜检,而湿片镜检的检出率与革兰染色镜检相同。全自动妇科分泌物分析系统诊断滴虫性阴道炎的特异度、符合率、阳性预测值较湿片镜检法低,而误诊率较湿片镜检高,二者灵敏度、阴性预测值、漏诊率持平。见表 7~8。

表 7 湿片镜检和全自动妇科分泌物分析系统对滴虫性阴道炎的判定结果比较(*n*)

检测方法	革兰染色镜检		合计
	阳性	阴性	
湿片镜检			
阳性	7	0	7
阴性	0	300	300
合计	7	300	307

续表 7 湿片镜检和全自动妇科分泌物分析系统对滴虫性阴道炎的判定结果比较(*n*)

检测方法	革兰染色镜检		合计
	阳性	阴性	
全自动妇科分泌物分析系统			
阳性	7	10	17
阴性	0	290	290
合计	7	300	307

表 8 湿片镜检和全自动妇科分泌物分析系统对滴虫性阴道炎的诊断效能分析(%)

检测方法	灵敏度	特异度	符合率	阳性预测值	阴性预测值	误诊率	漏诊率
湿片镜检	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	0.00	0.00
全自动妇科分泌物分析系统	100.00	96.67	96.74	41.18	100.00	3.33	0.00

3 讨 论

在临床阴道微生态检测中,全自动妇科分泌物分析系统可对有形成分进行自动镜检,摄制图片,与干化学法共同评价阴道微生态状况。有研究表明,显微镜湿片镜检与干化学法联合检测具有一定互补性,可提高阴道炎的检出率,避免漏检^[7-9]。

本研究结果显示,全自动妇科分泌物分析系统、革兰染色镜检和湿片镜检 3 种方法对白细胞、念珠菌、线索细胞及乳酸杆菌检出率比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),而对滴虫检出率比较,差异有统计学意义($P<0.05$),值得进一步探究。检测 LE 的活性可间接反映白细胞的含量^[10],弥补了白细胞被破坏所导致的镜下漏检,但其活性与被破坏的多个核细胞数量及破坏程度有关,当白细胞膜破坏不严重时可导致 LE 试验出现假阴性。可见镜检和全自动分析系统的 LE 检测各有优点和局限性,互补性高,因此结合全自动镜检和干化学法的结果,可提高白细胞的检出率。乳酸杆菌形态各异,与革兰阳性棒状杆菌在镜检下不易区分,通过检测过氧化氢和乳酸间接反映乳酸杆菌的数量可避免部分漏检和误检。有研究指出,5%的乳酸杆菌不产生过氧化氢,造成过氧化氢的检出率低于常规镜检染色^[11],而全自动妇科分泌物分析系统通过自动镜检及过氧化氢、乳酸联合检测判断乳酸杆菌,提高了检出率。

拟杆菌和普雷沃菌产生的唾液酸苷酶和加德纳菌、动弯杆菌产生的脯氨酸氨基肽酶是 BV、外阴真细菌性阴道炎的间接反映指标^[12]。本研究以革兰染色镜检结果为金标准,将全自动妇科分泌物分析系统与湿片镜检对 BV 的诊断效能进行比较,前者的灵敏度较高、特异度较低,符合率较高、阳性预测值较低、阴性预测值较高、误诊率较高、漏诊率较低。需要注意,血性物质在脯氨酸氨基肽酶作用下产生胺类物质,使干化学法检测结果出现假阳性^[13],而全自动妇科分泌物分析系统采用自动镜检与唾液酸苷酶及脯氨酸氨基肽酶两种酶联合诊断 BV,有效弥补单一酶检测应用缺陷以及血性标本的检测问题。

本研究中全自动妇科分泌物分析系统与湿片镜检对外阴真细菌性阴道炎的诊断效能,与二者对 BV 的诊断效能相近。NAG 为白色念珠菌和滴虫分泌的特异性酶,二者的判别是根据 NAG 结合 pH 值,pH 值对其判定影响大,使特异度受到影响,本研究结果与王岩等^[14]研究的外阴真细菌性阴道炎患者存在阴道 pH 值升高的观点相符。分析原因为外阴真细菌性阴道炎合并 BV、需氧菌性阴道炎等导致 pH 值升高。另一原因为外阴真细菌性阴道炎患者以非产过氧化氢为主的革兰阳性杆菌为优势菌,产过氧化氢的能力显著下降导致乳酸杆菌对致病菌抑制能力减弱影响阴道内环境。NAG 的判断受不同念珠菌的影响,白色念珠菌和热带念珠菌产生 NAG,而光滑念珠菌和克柔念珠菌等不产生 NAG^[15],而镜检中受细胞碎片、小红细胞、镜下白细胞和上皮细胞过多的影响导致结果不准确。结合以上原因,全自动妇科分泌物分析系统联合镜检和 NAG 诊断外阴阴道假丝酵母菌,互补性高,有效提高灵敏度和特异度。

在 307 例标本中,革兰染色镜检和湿片镜检均检出滴虫 7 例,符合率为 100.00%,与邓晶荣等^[16]研究的革兰染色对滴虫的检出率略低于生理盐水法的结果不同,可能原因为本研究中滴虫检出例数较少且镜检由 2~3 名检验人员进行判定,提高了符合率。本研究中,全自动妇科分泌物分析系统与湿片镜检对滴虫性阴道炎的诊断效能比较,特异度较低、符合率较低、阳性预测值较低,误诊率较高。滴虫的活动性使得滴虫在镜下更容易检出,而全自动妇科分泌物分析系统不能取代湿片镜检。有研究表明,干化学法可不受分泌物标本温度和离体时间的影响,可以弥补镜检在温度低和离体时间长时滴虫检出率下降的欠缺^[17]。因此,全自动妇科分泌物分析系统自动镜检与干化学法中依据 NAG 和 pH 值判定滴虫性阴道炎的结果不一致时,应进行人工复检,以镜检结果为金标准,综合分析,提高符合率。

综上所述,全自动妇科分泌物分析系统操作简便、快速,通过形态学和功能学综合评价阴道微生态,

与镜检结果的一致性较好,省时省力,且降低主观因素的影响,为阴道炎的诊断、分型、治疗及预后评价提供有效的临床依据。当自动镜检和干化学法结果不一致时,特别是在滴虫的判断上,要进行人工镜下复检,保证临床检测结果的准确性。

参考文献

[1] 郑芬,陈宇宁,胡秀梅,等. 基于阴道微生态评价系统的不孕女性阴道微生态分析[J]. 国际检验医学杂志,2019,40(22):2713-2716.

[2] 屈海蓉,窦雪艳,杨波,等. 阴道微生态评价系统在检测阴道感染中的应用[J]. 宁夏医科大学学报,2019,41(12):109-111.

[3] 万智敏,罗水秀. 三种检测方法对阴道分泌物的检测价值分析[J]. 黑龙江医学,2021,45(23):2547-2548.

[4] 尚红,王毓三,申子瑜. 全国临床检验操作规程[M]. 4 版. 北京:人民卫生出版社,2015.

[5] NUGENT R P, KROHN M A, HILLIERS L. Reliability of diagnosing bacterial vaginosis is improved by a standardized method of gram stain interpretation[J]. J Clin Microbiol,1991,29:297-301.

[6] AMSEL R, TOTTEN P A, SPIEGEL C A, et al. Nonspecific vaginitis;diagnostic criteria and microbial and epidemiologic as-sociations[J]. AM J Med,1983,74(1):14-22.

[7] 冯文聪,叶碧霞,刘发全. 阴道分泌物常规检测联合五联检在阴道炎诊断中的应用价值[J]. 白求恩医学杂志,2017,15(5):651-653.

[8] 温立娟. 阴道分泌物常规镜检与五联检法联合应用的分析评价[J]. 实验与检验医学,2014,32(5):598-600.

[9] 蒯守刚,尚忠波,尚乐乐. 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,2022,24(12):1954-1957.

[10] 刘引霞,邝炎才. 阴道感染标志中白细胞两种检测方法的比较[J]. 中国社区医师(医学专业),2013,15(4):260-261.

[11] 章静. 阴道分泌物常规检测与五联检试剂检测的对比分析[J]. 实验与检验医学,2012,30(6):308-309.

[12] 唐吉斌,焦瑞宝,张岑. 阴道分泌物生化标志物联合检测的评价[J]. 中华医院感染学杂志,2012,22(2):436-438.

[13] 程俊,张静. 一种新型的阴道分泌物检测方法和常规镜检的比较[J]. 中南医学科学杂志,2015,43(6):687

[14] 王岩,曹敬荣,闵嵘,等. 假丝酵母菌性阴道炎患者阴道微生态环境与真菌药敏分析[J/CD]. 中华实验和临床感染病杂志(电子版),2015,9(6):94-97.

[15] 郑阳,陈良. 阴道炎五联检试剂盒检测 245 例白带样本的结果分析[J]. 中国卫生检验杂志,2017,27(18):2660-2662.

[16] 邓晶荣,王静,牟凤玲. 革兰染色法和生理盐水法在妇女阴道炎反应分泌物中的对比分析[J]. 检验医学与临床,2011,8(7):858-859.

[17] 沈莉,卢红梅,梁芳芳. 阴道炎五联检验对阴道炎病原体诊断与白带清洁度检测的应用效果分析[J]. 中华医院感染学杂志,2015,25(1):216-219.

(收稿日期:2022-10-26

修回日期:2023-05-11)

(上接第 2797 页)

[8] 席涛,吴祥奎. 血清 Adropin,Cys C 对急性高血压脑出血患者近期预后的预测价值[J]. 检验医学与临床,2023,20(3):289-293.

[9] LIU X. Changes and significance of serum CXCL-16, GDF-15,PLA-2 levels in patients with cerebral infarction [J]. Am J Transl Res,2021,13(5):5617-5622.

[10] ZHAO X,ZHAO M,PANG B,et al. Diagnostic value of combined serological markers in the detection of acute cerebral infarction[J]. Medicine (Baltimore),2021,100(36):e27146.

[11] SERRUYS P W, GARCIA-GARCIA H M, BUSZMAN P,et al. Effects of the direct lipoprotein-associated phospholipase A(2) inhibitor darapladib on human coronary atherosclerotic plaque[J]. Circulation,2008,118(11):1172-1182.

[12] PARK S Y,KIM J,KIM O J,et al. Predictive value of circulating interleukin-6 and heart-type fatty acid binding protein for three months clinical outcome in acute cerebral infarction; multiple blood markers profiling study [J]. Crit Care,2013,17(2):R45.

[13] 庞旭阳. 急性脑梗死患者血清 salusin-α、VILIP-1 水平变化及影响因素分析[J]. 国际检验医学杂志,2020,41(12):1435-1438.

[14] 闫海光,唐广海,初照成. 脑出血患者血清 8-OHdG、VILIP-1 水平变化及临床意义[J]. 山东医药,2020,60(25):18-21.

[15] ZHU T,MENG X B,DONG D X,et al. Xuesaitong injection (lyophilized) combined with aspirin and clopidogrel protect against focal cerebral ischemic/reperfusion injury in rats by suppressing oxidative stress and inflammation and regulating the NOX2/IL-6/STAT3 pathway[J]. Ann Palliat Med,2021,10(2):1650-1667.

[16] DENG M,SUN J,PENG L,et al. Scutellarin acts on the AR-NOX axis to remediate oxidative stress injury in a mouse model of cerebral ischemia/reperfusion injury[J]. Phytomedicine,2022,103:154214.

[17] 刘国荣,李旗,张文丽,等. 逐瘀通脉胶囊对脑梗死氧化因子 MDA、8-OHdG 的影响[J]. 中国煤炭工业医学杂志,2017,20(4):388-391.

(收稿日期:2023-01-16

修回日期:2023-05-21)