

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2022.24.037

2 型糖尿病合并脑出血患者微创术后颅内感染 与血液流变学的关系探究 *

毛文毅¹ 赵呈进¹ 赵振国^{2Δ} 赵 丰² 徐志云² 陶学磊¹

(南通市第二人民医院 1 神经外科; 2 急诊医学科 江苏 南通 226001)

摘要 目的:探讨 2 型糖尿病(T2DM)合并脑出血患者微创术后颅内感染与血液流变学的关系。**方法:**选取 2017 年 1 月~2021 年 12 月于医院行微创术后颅内感染的 2 型糖尿病合并脑出血患者 50 例作为感染组,根据入院时格拉斯哥昏迷 (Glasgow Coma Score, GCS)评分将患者分为轻度组(GCS $\geq$ 9 分, n=31)和重度组(GCS $<$ 9 分, n=19),另按病例对照研究法选取同期行微创术后颅内未感染的 50 例患者为对照组。分析不同组患者血液流变学指标[全血黏度高切(HS)、全血黏度低切(LS)、血浆黏度(PV)和红细胞聚集指数(EAI)]的变化,并采用 ROC 评估根据术后 HS、LS、PV、EAI 预测颅内感染预后的效能。**结果:**感染组患者引流管数、引流管留置时间及脑脊液漏均高于对照组($P<0.05$);感染组患者 LS、HS、PV 和 EAI 均高于对照组患者($P<0.05$);重度组患者 LS、HS、PV 和 EAI 均高于轻度组患者($P<0.05$);预后不良组患者 LS、HS、PV 和 EAI 均高于预后良好组($P<0.05$);ROC 曲线结果显示:HS、LS、PV 和 EAI 预测患者术后颅内感染预后的 AUC 分别为 0.698、0.837、0.690、0.666,最佳临界值为 10.22 mPa·s、5.20 mPa·s、5.05 mPa·s、14.10。**结论:**T2DM 合并脑出血微创术后颅内感染患者凝血功能及血液流变学指标异常升高,且对病情程度及预后预测中有一定应用价值。

关键词:2 型糖尿病;脑出血;颅内感染;血液流变学

中图分类号:R587.1;R743.34 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2022)24-4786-04

Relationship between Intracranial Infection and Hemorheology in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus and Cerebral Hemorrhage after Minimally Invasive Surgery*

MAO Wen-yi¹, ZHAO Cheng-jin¹, ZHAO Zhen-guo^{2Δ}, ZHAO Feng², XU Zhi-yun², TAO Xue-lei¹

(1 Neurosurgery; 2 Department of Emergency Medicine, Nantong Second People's Hospital, Nantong, Jiangsu, 226001, China)

ABSTRACT Objective: To explore the relationship between intracranial infection and hemorheology in patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM) and cerebral hemorrhage after minimally invasive surgery. **Methods:** In the patients with T2DM and cerebral hemorrhage, 50 patients with intracranial infection after minimally invasive surgery in the hospital were enrolled as infection group between January 2017 and December 2021. According to scores of Glasgow Coma Scale (GCS) at admission, they were divided into mild group (GCS $\geq$ 9 points, n=31) and severe group (GCS $<$ 9 points, n=19). According to case control study, 50 patients without intracranial infection during the same period were enrolled as control group. The changes of hemorheology indexes in different groups were analyzed. The predictive efficiency of postoperative hemorheology indexes for prognosis of intracranial infection was evaluated by ROC curves. **Results:** The number of drainage tubes, indwelling time of drainage tube and cerebrospinal fluid leakage in infection group were higher than those in control group ($P<0.05$). The whole blood low-cut and high-cut viscosity, plasma viscosity and erythrocyte aggregation index in infection group were higher than those in control group ($P<0.05$). The whole blood low-cut and high-cut viscosity, plasma viscosity and erythrocyte aggregation index in severe group were higher than those in mild group ($P<0.05$), which were higher in poor prognosis group than good prognosis group ($P<0.05$). The results of ROC curves analysis showed that AUC and best cut-off values of whole blood low-cut viscosity, whole blood high-cut viscosity, plasma viscosity and erythrocyte aggregation index for predicting the prognosis of postoperative intracranial infection were (0.698, 0.837, 0.690, 0.666) and (10.22 mPa·s, 5.20 mPa·s, 5.05 mPa·s, 14.10), respectively. **Conclusion:** The coagulation function and hemorheology indexes abnormally increase in intracranial infection patients with T2DM and cerebral hemorrhage after minimally invasive surgery, which have certain predictive value for conditions and prognosis.

Key words: Type 2 diabetes mellitus; Cerebral hemorrhage; Intracranial infection; Hemorheology

Chinese Library Classification(CLC): R587.1; R743.34 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2022)24-4786-04

* 基金项目:江苏省卫生健康委科研项目(Z2020096)

作者简介:毛文毅(1989-),男,硕士研究生,住院医师,研究方向:外科学, E-mail: zhaozhenguo123123@163.com, 电话:15851305937

Δ 通讯作者:赵振国(1989-),男,本科,住院医师,研究方向:急危重症, E-mail: 453558071@qq.com, 电话:15250957146

(收稿日期:2022-05-28 接受日期:2022-06-23)

前言

近年来,高血压、糖尿病等慢性病发病率逐年提升,相关研究显示我国高血压患者发病率约在 27.9%左右,而持续高血压导致的脑内穿支小动脉壁玻璃样或纤维素样变性,是继发脑出血的最主要原因,也是脑血管疾病死亡率首位^[1,2]。有研究^[3-5]指出,临床常会根据高血压患者的临床特征等因素综合考虑下选择保守或手术治疗,随着微创外科技术的不断进步,手术治疗方式逐渐由开颅转变为脑内微创血肿清除,并在临床得到了广泛的应用,但患者术后仍有颅内感染的风险。脑出血患者颅内感染的发生与众多因素相关,如合并 2 型糖尿病(T2DM)、血液流变学指标等^[6-8]。本研究对 T2DM 合并脑出血患者颅内感染严重程度、疗效与血液流变学指标的关系进行了探究,旨在为临床合并 T2DM 的脑出血患者的诊疗提供参考,现报告如下。

1 资料和方法

1.1 一般资料

选取 2017 年 1 月~2021 年 12 月于医院行微创术后颅内感染的 T2DM 合并脑出血患者 50 例作为感染组,男 27 例,女 23 例,年龄 48~78 岁,平均(63.08±7.08)岁。纳入标准:(1)均符合 T2DM 诊断标准:空腹血糖≥7.0 mmol/L、餐后 2 h 血糖≥11.1 mmol/L;(2)符合 2014 年版诊治指南^[9]中脑出血的诊断标准,经影像学检查确诊;(3)发病 48 h 内,于本院接受微创引流术;(4)符合《医院感染诊断标准》^[10]中颅内感染标准。排除标准:(1)合并重要脏器及造血系统严重器质性病变;(2)合并恶性肿瘤者;(3)入院时合并其他感染性或自身免疫性疾病。另按病例对照研究法选取同期行微创术后颅内未感染的 50 例患者为对照组,除感染诊断外其余纳入及排除标准同感染组,其中男 27 例,女 23 例,年龄 47~79 岁,平均(62.58±7.18)岁。本

研究严格遵照《赫尔辛基宣言》中相关伦理原则进行。

1.2 方法

1.2.1 基本资料收集及分组 收集所有入组研究对象的年龄、性别、体质量指数(BMI)、糖尿病病程、入院时格拉斯哥昏迷(Glasgow Coma Score, GCS)评分、手术时机、预防性抗菌药物使用、留置引流管时间及脑脊液漏情况。根据入院时格拉斯哥昏迷(Glasgow Coma Score, GCS)评分将患者分为轻度组(GCS≥9 分, n=31)和重度组(GCS<9 分, n=19);感染组患者均参照卫生部抗菌药物临床应用指导原则^[11]进行静脉及中枢神经系统抗菌药物使用,并评估感染组的治疗情况,治愈为临床症状消失,相关血生化指标和病原学检查正常;好转为临床症状缓解,部分血生化指标和病原学检查正常;无效或加重为临床症状无明显改善或加重。以治愈和好转为预后良好组,治疗后无效及加重为预后不良组。

1.2.2 血液流变学指标检测 收集对照组患者入院时及感染组患者入院及术后 7 d 时空腹静脉血 5 mL,利用 LG-R-80E 全自动血液粘度测试仪(北京中勤世帝科学仪器有限公司)测定全血粘度高切(HS)、全血粘度低切(LS)、血浆粘度(PV)和红细胞聚集指数(EAI),所有检测均严格遵照仪器使用说明进行。

1.3 统计学处理

采用统计学软件 SPSS 23.0 处理数据,计数资料以例或%表示,比较采用卡方检验;计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,符合正态分布的采用 t 检验;采用受试者工作特征曲线(ROC)评估血液流变学指标在颅内感染患者预后中的预测价值。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者一般资料比较

感染组患者引流管数、引流管留置时间及脑脊液漏均高于对照组($P<0.05$)。见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较[例, $\bar{x} \pm s$]
Table 1 Comparison of general data between the two groups [n, $\bar{x} \pm s$]

General data		Infection group (n=50)	Control group (n=50)	Statistics	P
Age (year)		63.08±7.08	62.58±7.18	0.351	0.727
Gender (male/female)		27/23	27/23	-	-
BMI (kg/m ²)		22.37±2.51	23.05±2.74	0.294	0.199
GCS scores at admission	≥9	31	34	0.396	0.529
	<9	19	16		
Number of drainage tubes	1	29	45	13.306	<0.001
	2	21	5		
Surgical timing	Emergency	27	25	0.160	0.689
	Elective	23	25		
Usage of prophylactic antibiotics		28	30	0.164	0.685
Indwelling time of	≥7	11	3	5.316	0.021
Drainage tube (d)	<7	39	47		
Leakage of cerebrospinal fluid		12	4	4.762	0.029

2.2 两组患者术前血液流变学指标比较

0.05), 见表 2。

感染组患者 LS、HS、PV 和 EAI 均高于对照组患者 ($P <$

表 2 两组血液流变学指标水平比较($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison on levels of hemorheology indexes between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

Groups	Number of cases	LS (mPa·s)	HS (mPa·s)	PV (mPa·s)	EAI
Infection group	50	10.61±2.54	5.38±1.37	5.98±1.14	16.14±2.23
Control group	50	8.64±2.58	4.08±0.91	4.37±0.66	12.36±2.44
<i>t</i>		3.848	5.589	8.642	8.086
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.3 不同严重程度的患者术前血液流变学指标水平比较

重度组 LS、HS、PV 和 EAI 高于轻度组 ($P < 0.05$), 见表 3。

表 3 不同严重程度患者血液流变学指标水平比较($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison on levels of hemorheology indexes in patients with different severity($\bar{x} \pm s$)

Groups	Number of cases	LS (mPa·s)	HS (mPa·s)	PV (mPa·s)	EAI
Mild group	31	9.58±2.36	5.01±1.02	5.61±1.08	14.89±1.82
Severe group	19	12.29±2.44	5.98±0.95	6.58±1.12	18.18±1.71
<i>t</i>		3.891	3.348	3.040	6.345
<i>P</i>		<0.001	0.002	0.004	<0.001

2.4 不同预后患者术后 7d 时血液流变学指标水平比较

HS、PV 和 EAI 高于预后良好组 ($P < 0.05$), 见表 4。

50 例患者中 13 例患者预后不良, 预后不良组患者 LS、

表 4 不同预后患者术后 7d 时血液流变学指标水平比较比较($\bar{x} \pm s$)

Table 4 Comparison on levels of hemorheology indexes in patients with different prognosis at 7 d after surgery($\bar{x} \pm s$)

Groups	Number of cases	LS (mPa·s)	HS (mPa·s)	PV (mPa·s)	EAI
Good prognosis group	37	8.58±3.36	4.54±1.02	4.69±1.28	12.89±2.15
Poor prognosis group	13	11.27±3.44	5.67±1.15	5.94±1.42	14.73±2.37
<i>t</i>		2.468	3.325	2.945	2.586
<i>P</i>		0.017	0.002	0.005	0.013

2.5 血液流变学预测患者术后颅内感染预后的 ROC 分析

ROC 曲线结果显示:LS、HS、PV 和 EAI 预测患者术后颅内感染预后的 AUC 分别为 0.698、0.837、0.690、0.666, 最佳临界值为 10.22 mPa·s、5.20 mPa·s、5.05 mPa·s、14.10。见图 1, 表 5。

3 讨论

脑出血作为高发病率、高致残率、高死亡率的危重神经外科疾病, 通过影像学手段快速确定出血位置及血肿大小对脑出血患者预后至关重要^[12,13]。有研究^[14]指出, 脑出血治疗方法的选择应充分考虑出血部位和出血量, 虽然国内外已经就手术治疗高血压脑出血展开了多项 RCT 研究^[15,16], 但其手术治疗的值、术式的选择及手术时机、疗效等依旧存在不少争议, 传统开颅手术最为经典的术式, 虽然对脑组织损伤大, 但可在直视下彻底清除血肿, 但其在临床上依然存在较多的不足。

颅内血肿微创清除后引流虽然具有创伤小, 恢复快的临床特点, 但作为一种有创治疗, 术后颅内感染仍不可避免; 据统计, 脑出血并发颅内感染的死亡率高达 27%, 是神经外科患者最严重的并发症^[17]。既往研究^[18]指出, 早期诊断颅内感染, 进行有效的抗感染治疗有助于改善患者的临床预后, 颅内感染多发

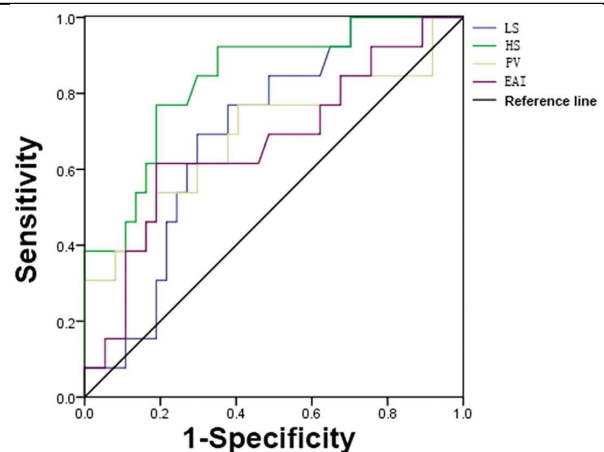


图 1 血液流变学预测患者术后颅内感染预后的 ROC 曲线

Fig.1 ROC curves of hemorheology for predicting prognosis of patients with postoperative intracranial infection

生在微创术后 3~6 d。本研究中, 感染组患者 LS、HS、PV 和 EAI 均高于对照组患者, 提示 2 型糖尿病合并脑出血术后颅内感染患者的血液流变学指标出现异常升高, 可能是因为患者高血糖导致中性粒细胞和巨噬细胞清除细菌的能力下降, 高血糖

表 5 血液流变学预测患者术后颅内感染预后的效能

Table 5 Predictive efficiency of hemorheology for prognosis of patients with postoperative intracranial infection

Index	Cut-off	AUC	95%CI	P	specificity(%)	sensitivity(%)
LS(mPa·s)	10.22	0.698	0.547~0.848	0.036	70.27	69.23
HS(mPa·s)	5.20	0.837	0.712~0.962	0.000	81.08	76.92
PV(mPa·s)	5.05	0.690	0.502~0.879	0.043	59.46	76.92
EAI	14.10	0.666	0.486~0.847	0.077	81.08	61.54

有助于细菌的生长,更易发生颅内感染;颅内感染会增加脑内耗氧量,引起脑缺氧、缺血,神经细胞转化为无氧代谢,从而在局部积累大量乳酸,使得红细胞脱水、变形能力下降,血粘升高;颅内感染产生大量自由基,引起血液流变学异常;颅内感染后病原菌产生的内毒素会引起血管内皮细胞损伤,血浆外渗导致局部血液浓度升高,血粘升高^[19,20]。

本研究中,重度组 LS、HS、PV、EAI 水平高于轻度组,提示颅内感染患者随着病情加重,血液流变学指标异常更加明显;考虑是随着病情的发展,血粘度越高,红细胞聚集越强,血流速度进一步减慢,脑出血程度加深^[21,22]。对比不同预后颅内感染患者血液流变学指标变化,发现预后不良组 LS、HS、PV 和 EAI 高于预后良好组,以上结果说明,高水平的 LS、HS、PV 和 EAI 与颅内感染患者的疗效及预后相关。进一步 ROC 曲线分析结果显示,术后 7 d 时 LS、HS、PV 和 EAI 预测 T2DM 伴高血压脑出血患者颅内感染预后的 AUC 分别为 0.698、0.837、0.690、0.666,其中 HS 的预测效能最高,而 EAI 预测效能较低,具体作用机制有待进一步研究,推测可能与遗传、代谢作用相关^[23-25]。

综上所述,经微创治疗的 T2DM 脑出血颅内感染患者血清血液流变学指标水平高于无颅内感染患者,且血液流变指标的异常与颅内感染严重程度、疗效有一定的相关性。2 型糖尿病合并脑出血患者经微创手术治疗后,应定期进行血象指标检查、监测血液黏度变化,对颅内感染的预防有积极作用。

参考文献(References)

[1] 任啸,袁秋贞,甘雪峰,等. 百令胶囊治疗早期糖尿病肾病的疗效及对血液流变学与炎症因子指标的影响 [J]. 实用临床医药杂志, 2020, 24(10): 64-67

[2] 王彩宁,李秋云,杨梅柳,等. 圣约翰草提取物治疗伴高同型半胱氨酸血症的 2 型糖尿病并脑出血后抑郁患者的疗效观察[J]. 内科理论与实践, 2020, 15(6): 405-408

[3] 马双媛,杨欣刚,彭国琴,等. 急性脑出血微创血肿清除术后颅内感染高危因素及血清学指标诊断价值 [J]. 中华医院感染学杂志, 2021, 31(5): 646-649

[4] 付敏,罗娟,辜琴,等. 创伤性脑出血血肿引流术后糖化血红蛋白、C 反应蛋白、神经元特异性烯醇化酶、血小板源性生长因子-D 水平及其预测预后价值[J]. 创伤与急危重病医学, 2021, 9(4): 262-267

[5] Lee T, Buletko AB, Matthew J, et al. Bloodstream infection is associated with subarachnoid hemorrhage and infectious intracranial aneurysm in left ventricular assist device [J]. Perfusion, 2020, 35(2): 117-120

[6] 廖琦,严佳丽,唐超. 2 型糖尿病合并脑出血患者微创术后颅内感染影响因素分析及对 Th1/Th2 细胞平衡影响[J]. 中华医院感染学杂志, 2020, 30(3): 368-372

[7] Cho SM, Lee T, Starling RC, et al. The impact of infection and elevated INR in LVAD-associated intracranial hemorrhage: a case-crossover study[J]. ASAIO J, 2019, 65(6): 545-549

[8] Kaur G, Stein LK, Boehme A, et al. Risk of readmission for infection after surgical intervention for intracerebral hemorrhage [J]. J Neurol Sci, 2019, 399: 161-166

[9] 中华医学会神经病学分会,中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国脑出血诊治指南 (2014)[J]. 中华神经科杂志, 2015, 48(6): 435-444

[10] 中华人民共和国卫生部. 医院感染诊断标准(试行)[J]. 中华医学杂志, 2001, 81(5): 314-320

[11] 中华人民共和国卫生部. 卫办医发[2008]48 号抗菌药物临床应用指导原则[S]. 北京:中华人民共和国卫生部, 2008

[12] Bettencourt S, Ferro JM. Acute Ischemic stroke treatment in infective endocarditis: systematic review [J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2020, 29(4): 104598

[13] 李改,胡兵,张会敏. 瘦素, IL-18, NLRP3 与高血压性脑出血严重程度、预后的关系及其在预后评估中的价值 [J]. 实用医学杂志, 2020, 36(5): 628-633

[14] 戴连生,叶俊星,杨志刚,等. 髋关节置换术后感染对血液流变学, ApoE 及皮质醇的影响 [J]. 中国老年学杂志, 2019, 39 (20): 5005-5009

[15] 邹志斌,邹国荣,胡友珠,等. 软通道穿刺引流术治疗中等量高血压脑出血的临床研究[J]. 国际神经病学神经外科学杂志, 2020, 47 (1): 6-9

[16] Sun G, Fu T, Liu Z, et al. The rule of brain hematoma pressure gradient and its influence on hypertensive cerebral hemorrhage operation[J]. Sci Rep, 2021, 11(1): 4599

[17] 孙丽燕,曹蓉,赵雯红,等. 针药联合对 IgA 肾病伴急性上呼吸道感染患者尿 IL-6, 血 hs-CRP 及血液流变学的影响 - 附 40 例临床资料[J]. 江苏中医药, 2020, 52(12): 61-64

[18] 李卓伟,王朝辉,何斌,等. 自拟骨九汤配合 Ilizarov 技术骨搬运治疗胫骨感染性骨折不愈合的疗效及对骨代谢和血液流变学的影响[J]. 现代中西医结合杂志, 2020, 29(1): 39-43

[19] Han H, Li Y, Liu L, et al. The risk factors of intracranial infection in patients with intracerebral hemorrhage undergone hematoma puncture: what should we care[J]. BMC Infect Dis, 2020, 20(1): 949

[20] 王珏,杜玮,李燕. 羟苯磺酸钙联合复方血栓通胶囊治疗老年糖尿病视网膜病变的疗效及对血液流变学的影响[J]. 中国老年学杂志, 2020, 40(8): 1603-1606

[21] 杜金红,王中正,郭亚娜. 血尿酸和胰岛功能与 2 型糖尿病患者血液流变学相关性分析[J]. 分子诊断与治疗杂志, 2020, 12(3): 300-304

- [8] 黄仲英, 李尚为, 谭宗建, 等. 血 β -hCG 对体外受精-胚胎移植后妊娠早期诊断的预测价值[J]. 华西医学, 2005, 20(3): 492-493
- [9] Zhang J, Qiu X, Gui Y, et al. Dehydroepiandrosterone improves the ovarian reserve of women with diminished ovarian reserve and is a potential regulator of the immune response in the ovaries [J]. Biosci Trends, 2015, 9(6): 350-359
- [10] Wang X, Wang Y, Wei S, et al. An Overview of Systematic Reviews of Acupuncture for Infertile Women Undergoing in vitro Fertilization and Embryo Transfer[J]. Front Public Health, 2021, 9(6): 651811
- [11] 刘蓉, 王静, 周建军, 等. 个体动态化体重管理对体外受精-胚胎移植超重肥胖患者体重控制及妊娠结局的影响[J]. 现代生物医学进展, 2020, 20(6): 1164-1167
- [12] Hu D, Wang R, Xiong T, et al. Successful delivery after IVF-ET in an abdominal cocoon patient: case report and literature review [J]. Int J Clin Exp Pathol, 2013, 6(5): 994-997
- [13] Zhang Y, Xu H, Liu Y, et al. Confirmation of chronic endometritis in repeated implantation failure and success outcome in IVF-ET after intrauterine delivery of the combined administration of antibiotic and dexamethasone[J]. Am J Reprod Immunol, 2019, 82(5): e13177
- [14] Moolhuijsen LME, Visser JA. Anti-Müllerian Hormone and Ovarian Reserve: Update on Assessing Ovarian Function [J]. J Clin Endocrinol Metab, 2020, 105(11): 3361-3373
- [15] Lew R. Natural history of ovarian function including assessment of ovarian reserve and premature ovarian failure [J]. Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol, 2019, 55(2): 2-13
- [16] Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine. Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine. Testing and interpreting measures of ovarian reserve: a committee opinion [J]. Fertil Steril, 2020, 114 (6): 1151-1157
- [17] 何湘娇, 赵静, 张琼, 等. 血清与卵泡液 25-羟基维生素 D 水平与体外受精-胚胎移植妊娠结局的相关性研究 [J]. 中华生殖与避孕杂志, 2020, 40(4): 271-278
- [18] 雷梅花. 女性绝经后血清性激素和 25-羟基维生素 D3 表达变化与良性阵发性位置性眩晕的相关性[J]. 中国妇幼保健, 2021, 36(20): 4699-4703
- [19] 郑海娜, 赵维英. 检测 sFlt-1、PlGF、25-羟基维生素 D、D-二聚体诊断子痫前期价值 [J]. 中国计划生育学杂志, 2018, 26(12): 1235-1238
- [20] 程锦, 严宇, 朱守斌, 等. 妊娠期糖尿病患者外周血 25-羟基维生素 D、脂蛋白相关磷脂酶 A2 表达及相关性[J]. 中国计划生育学杂志, 2021, 29(5): 955-959
- [21] 徐叶芳, 武海荣, 孙振凤. GDM 患者血清 25-羟基维生素 D3 变化及其与炎症因子、血脂指标的相关性研究 [J]. 生殖医学杂志, 2020, 29(3): 344-348
- [22] Parikh G, Varadinova M, Suwandhi P, et al. Vitamin D regulates steroidogenesis and insulin-like growth factor binding protein-1 (IGFBP-1) production in human ovarian cells [J]. Horm Metab Res, 2010, 42(10): 754-757
- [23] Avila E, Dí az L, Halhali A, et al. Regulation of 25-hydroxyvitamin D3 1 α -hydroxylase, 1,25-dihydroxyvitamin D3 24-hydroxylase and vitamin D receptor gene expression by 8-bromo cyclic AMP in cultured human syncytiotrophoblast cells [J]. J Steroid Biochem Mol Biol, 2004, 89-90(1-5): 115-119
- [24] Kalyanaraman R, Pal L. A Narrative Review of Current Understanding of the Pathophysiology of Polycystic Ovary Syndrome: Focus on Plausible Relevance of Vitamin D [J]. Int J Mol Sci, 2021, 22(9): 4905
- [25] Shrikhande L, Shrikhande B, Shrikhande A. AMH and Its Clinical Implications[J]. J Obstet Gynaecol India, 2020, 70(5): 337-341
- [26] 吴俊琪, 赵硕, 王利民, 等. 血清 AMH 水平在育龄期女性 APS 患者卵巢储备功能评价中的价值[J]. 检验医学, 2021, 36(7): 696-699
- [27] Toulis KA, Iliadou PK, Venetis CA, et al. Inhibin B and anti-Müllerian hormone as markers of persistent spermatogenesis in men with non-obstructive azoospermia: a meta-analysis of diagnostic accuracy studies[J]. Hum Reprod Update, 2010, 16(6): 713-724
- [28] Huang YH, Shen L, Cai AH, et al. Effects of conservative laparoscopic endometrial cystectomy and use of kidney-reinforcing and blood activating traditional Chinese medicine on ovarian functions[J]. Genet Mol Res, 2015, 14(1): 645-650
- [29] 丁杨, 向菁菁, 吴慧华, 等. 基础 FSH / LH 比值及年龄因素在高龄女性患者体外受精-胚胎移植治疗中的预测价值[J]. 实用医学杂志, 2016, 32(10): 1669-1672
- [30] Park SU, Walsh L, Berkowitz KM. Mechanisms of ovarian aging[J]. Reproduction, 2021, 162(2): R19-R33

(上接第 4789 页)

- [22] 高健, 王德琴. 阿托伐他汀联合贝那普利治疗对糖尿病肾病患者血液流变学与肾功能损害指标的影响 [J]. 解放军预防医学杂志, 2019, 37(10): 158-159
- [23] 赵丹, 周雪. α -硫辛酸联合前列地尔对 2 型糖尿病周围神经病患者肌电图、血液流变学及血清炎症因子的影响 [J]. 医学综述, 2020, 26(21): 4354-4359
- [24] 钱春平, 吕秋, 张琛, 等. 高压氧治疗 2 型糖尿病单纯型视网膜病变对血液流变学指标的影响 [J]. 贵州医药, 2020, 44(12): 1937-1938
- [25] 闫海花, 李呈龙, 白鹭, 等. 脑出血后颅内感染患者血液流变学及炎症因子变化研究 [J]. 中华医院感染学杂志, 2019, 29(18): 2779-2782