

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2023.03.006

基于列线图建立女性不孕预测模型^{*}

郭小妮¹, 张 琦¹, 杨静薇¹, 罗 茜², 刘亚敏³, 刘晓洁¹, 李 岚¹, 李玉艳⁴, 张孝东^{1△}

1. 重庆市妇幼保健院/重庆医科大学附属妇女儿童医院生殖医学中心, 重庆 400013; 2. 重庆市妇幼保健院/重庆医科大学附属妇女儿童医院儿科, 重庆 400013; 3. 重庆市妇幼保健院/重庆医科大学附属妇女儿童医院产科, 重庆 400013; 4. 陆军军医大学西南医院生殖医学中心, 重庆 400038

摘 要:目的 探讨女性不孕症的危险因素, 构建不孕女性个体化风险预测模型。方法 选取 2018 年 5 月至 2021 年 10 月重庆医科大学附属妇女儿童医院及陆军军医大学西南医院收治的自愿参与本研究的辅助生殖助孕人群为观察组, 选取同期在重庆医科大学附属妇女儿童医院产科建档的已自然妊娠 <12 周的孕妇为对照组, 最终纳入观察组 4 276 例, 对照组 3 240 例。采用问卷填写方式收集数据, 采用 Logistic 回归分析数据并建立列线图预测模型, 通过 Bootstrap 法对模型内部进行验证, 采用一致性指数(C-index)及校准曲线评价列线图模型性能。**结果** 年龄、孕前体质质量指数、初潮年龄、毒物接触史、烟草摄入、节食、代餐饮食、毒品摄入、近 2 年痛经、初次性生活年龄、文化程度、家庭人均月收入、近 2 年月经量均是女性不孕症的影响因素($P < 0.05$)。建立的预测不孕风险列线图模型具有较好的预测效能[C-index 为 0.812 (95%CI:0.802~0.822), 校正后 C-index 为 0.810(95%CI:0.800~0.819)]。**结论** 列线图预测女性不孕症效果良好, 提供了预测女性不孕风险可视化工具, 具有一定的临床价值。

关键词: 不孕症; 育龄女性; 列线图; 预测模型

中图法分类号: R711.6

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2023)03-0310-06

Establishment of female infertility prediction model based on nomogram^{*}

GUO Xiaoni¹, ZHANG Qi¹, YANG Jingwei¹, LUO Qian², LIU Yamin³,
LIU Xiaojie¹, LI Lan¹, LI Yuyan⁴, ZHANG Xiaodong^{1△}

1. Center for Reproductive Medicine, Chongqing Health Center for Women and Children/Women and Children's Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400013, China; 2. Department of Pediatrics, Chongqing Health Center for Women and Children/Women and Children's Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400013, China; 3. Department of Obstetrics, Chongqing Health Center for Women and Children/Women and Children's Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400013, China; 4. Center for Reproductive Medicine, the Southwest Hospital of Army Medical University, Chongqing 400038, China

Abstract: **Objective** To explore the risk factors of female infertility, and to build an individual risk prediction model for infertile women based on independent risk factors. **Methods** From May 2018 to October 2021, the assisted reproductive and assisted pregnancy population admitted to Chongqing Health Center For Women and Children and the Southwest Hospital of Army Medical University, who voluntarily participated in this study, were recruited as the observation group, and the population with natural pregnancy <12 weeks, who were registered in the Department of Obstetrics of Women and Children's Hospital of Chongqing Medical University during the same period, was selected as the control group. According to the inclusion and exclusion criteria, 4 276 cases in the observation group and 3 240 cases in the control group were finally included. The data was collected by questionnaire survey, the prediction model based on nomogram was established by Logistic regression analysis, the model was internally verified by bootstrap method, and the performance of nomograph model was evaluated by the consistency index (C-index) and calibration curve. **Results** Female age, progesterational body mass index, age of menarche, history of toxic exposure, tobacco intake, diet, substitute diet, drug intake, painful menstruation in recent two years, age of first sexual life, educational level, monthly

^{*} 基金项目: 重庆市社会事业与民生保障科技创新专项重点研发项目(cstc2017shms-zdyfX0020); 重庆市医学科研计划项目(20141021)。

作者简介: 郭小妮, 女, 医师, 主要从事生殖与健康研究。△ 通信作者, E-mail: zhangxd207@163.com。

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1167.R.20221121.1151.002.html\(2022-11-21\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1167.R.20221121.1151.002.html(2022-11-21))

household income per capita,menstrual blood volume in recent two years were associated with female infertility. The nomogram model had good prediction efficiency [C-index:0. 812 (95%CI:0. 802—0. 822),corrected C-index was 0. 810(95%CI:0. 800—0. 819)]. **Conclusion** The nomogram has a good effect in predicting female infertility,and provides a visual measurement tool for individualized risk prediction of female infertility, which has certain application value.

Key words:infertility; women of childbearing age; nomograph; prediction model

全球不孕症患病率约为 9%,其中 20~44 岁女性约 7 200 万^[1];我国不孕症患者超过 5 000 万,占育龄期女性的 15%^[2]。不孕症的发生不仅影响患者生活质量,还会严重损害患者心理健康,因此明确不孕相关因素,建立直观、可视化女性不孕的测量工具尤为重要。本研究通过开展病例对照研究,探讨女性不孕症的相关危险因素并建立不孕女性风险预测模型,为预防不孕症提供指导依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2018 年 5 月至 2021 年 10 月重庆医科大学附属妇女儿童医院及陆军军医大学西南医院收治的辅助生殖助孕人群为观察组,选取同期在重庆医科大学附属妇女儿童医院产科建档的已自然妊娠的孕妇为对照组。不孕症诊断标准:女性未避孕性生活至少 12 个月而未孕。纳入标准:(1)自愿参与本研究;(2)已婚女性,年龄 18~50 周岁;(3)观察组为经临床诊断不孕因素为女方因素或男女双方因素,对照组为自然妊娠<12 周。排除标准:(1)不孕因素仅为男方因素者;(2)有精神疾病及智力障碍者;(3)有肝衰竭、肾衰竭、恶性肿瘤或严重心脑血管疾病等危及生命的重大疾病者;(4)有解剖或功能上缺陷无法校正者。本研究共收集 7 846 例研究对象,经筛选后,最终纳入 7 516 例,其中观察组 4 276 例,对照组 3 240 例。

1.2 方法 项目组通过查阅国内外相关文献,在流行病学、统计学及妇产科学专家的指导下制订研究方案并设计调查问卷。研究开展前进行预调查,根据预调查结果咨询多学科专家,不断修改并完善调查问卷。调查正式开始前,采用统一方案培训调查员,随

后在重庆医科大学附属妇女儿童医院、陆军军医大学西南医院 2 家医院设置工作人员进行问卷调查,研究借助于问卷网平台开展。

1.3 统计学处理 采用 SPSS18.0 统计软件进行数据分析,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用独立样本 *t* 检验;计数资料以率或构成比表示,组间比较采用 χ^2 检验;采用多因素 Logistics 回归分析女性不孕症的影响因素;以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。通过 R4.2.0 rms 程序包建立列线图构建预测模型,采用 Bootstrap 法(自主重复抽样 1 000 次)进行内部验证并计算一致性指数(C-index)。

2 结 果

2.1 女性一般特征及单因素分析 对照组平均年龄(29.74±4.09)岁,观察组平均年龄(31.71±4.23)岁。观察组中原发不孕占 46.88%、继发不孕占 53.12%;盆腔及输卵管因素 70.80%、子宫内膜异位症 29.60%、多囊卵巢综合征 8.70%、排卵障碍 5.40%、配子运输障碍 7.60%、不明原因不孕 4.7%、双方因素 5.10%、卵巢储备功能减退 8.0%等。观察组与对照组在年龄、孕前体质量指数(BMI)、月经初潮年龄、初次性生活年龄、文化程度、家庭人均月收入、毒物接触史、近 2 年月经量、近 2 年痛经情况、烟草摄入、酒精摄入、特殊膳食、毒品摄入等方面比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$),见表 1。

2.2 多因素 Logistic 回归分析结果 多因素分析结果显示,年龄、孕前 BMI、初潮年龄、毒物接触史、烟草摄入、节食、代餐饮食、毒品摄入、近 2 年痛经、初次性生活年龄、文化程度、家庭人均月收入、近 2 年月经量均是女性不孕症的影响因素($P < 0.05$),见表 2。

表 1 女性一般特征及单因素分析[n(%)或 $\bar{x} \pm s$]

变量	对照组(<i>n</i> =3 240)	观察组(<i>n</i> =4 276)	χ^2/t	<i>P</i>
年龄(岁)			134.637	<0.001
<35	2 951(91.1)	3 490(81.6)		
≥35	289(8.9)	786(18.4)		
初潮年龄(岁)	12.5±1.4	13.3±1.1	-26.937	<0.001
初次性生活年龄(岁)	22.9±3.1	21.0±3.2	26.834	<0.001
孕前 BMI(kg/m ²)			66.900	<0.001
<18.5	416(12.8)	349(8.2)		
18.5~<24.0	2 264(69.9)	2 955(69.1)		
24.0~<28.0	460(14.2)	809(18.9)		

续表 1 女性一般特征及单因素分析[$n(\%)$ 或 $\bar{x}\pm s$]				
变量	对照组($n=3\ 240$)	观察组($n=4\ 276$)	χ^2/t	P
≥ 28.0	100(3.1)	163(3.8)		
文化程度			755.929	<0.001
小学及以下	29(0.9)	239(5.6)		
中学及中专	880(27.2)	2 299(53.8)		
中专以上	2 331(71.9)	1 738(40.6)		
家庭人均月收入(元)			937.58	<0.001
$<3\ 000$	130(4.0)	971(22.7)		
$3\ 000\sim 5\ 000$	585(18.0)	1 307(30.5)		
$>5\ 000\sim 10\ 000$	1 499(46.3)	1 448(33.9)		
$>10\ 000$	1 026(31.7)	550(12.9)		
毒物接触史			25.2	<0.001
否	3 214(99.2)	4 178(97.7)		
是	26(0.8)	98(2.3)		
近 2 年月经量			241.029	<0.001
月经量少	319(9.8)	1 003(23.4)		
月经量中等	2 792(86.2)	3 086(72.2)		
月经量多	129(4.0)	187(4.4)		
近 2 年痛经			87.459	<0.001
无	1 561(48.2)	1 611(37.7)		
轻	1 253(38.7)	2 001(46.8)		
中	329(10.1)	546(12.8)		
重	97(3.0)	118(2.7)		
烟草摄入			105.125	<0.001
否	3 177(98.1)	3 974(92.9)		
既往	54(1.7)	242(5.7)		
现在	9(0.3)	60(1.4)		
酒精摄入			6.634	0.010
否	3 198(98.7)	4 187(97.9)		
是	42(1.3)	89(2.1)		
特殊膳食			88.768	<0.001
否	3 194(98.6)	4 037(94.4)		
素食为主	13(0.4)	49(1.2)		
节食	13(0.4)	65(1.5)		
代餐饮食	20(0.6)	125(2.9)		
毒品摄入			18.331	<0.001
否	3 229(99.7)	4 222(98.7)		
是	11(0.3)	54(1.3)		
曾发生汗毛过重或痤疮			0.691	0.406
否	2 804(86.5)	3 672(85.9)		
是	436(13.5)	604(14.1)		
糖尿病			0.027	0.868
否	3 222(99.4)	4 251(99.4)		
是	18(0.6)	25(0.6)		

续表 1 女性一般特征及单因素分析[$n(\%)$ 或 $\bar{x}\pm s$]				
变量	对照组($n=3\ 240$)	观察组($n=4\ 276$)	χ^2/t	P
高血压			2.007	0.157
否	3 232(99.8)	4 257(99.6)		
是	8(0.2)	19(0.4)		

表 2 多因素 Logistic 回归分析结果					
变量	β	SE	Wald χ^2	P	$OR(95\%CI)$
年龄(≥ 35 岁) ^a	0.927	0.087	112.396	<0.001	2.528(2.130~3.001)
孕前 BMI(kg/m ²)					
18.5~ $<24.0^b$	0.475	0.093	26.082	<0.001	1.607(1.340~1.928)
24~ $<28.0^b$	0.534	0.113	22.348	<0.001	1.705(1.367~2.127)
$\geq 28.0^b$	0.273	0.181	2.278	0.131	1.313(0.922~1.872)
初次性生活年龄	-0.129	0.010	179.444	<0.001	0.879(0.863~0.896)
初潮年龄	0.443	0.023	365.304	<0.001	1.557(1.488~1.629)
文化程度					
中学及中专 ^c	-0.449	0.223	4.044	0.044	0.638(0.412~0.989)
中专以上 ^c	-0.976	0.225	18.907	<0.001	0.377(0.243~0.585)
家庭人均月收入(元)					
3 000~5 000 ^d	-0.869	0.116	55.977	<0.001	0.419(0.334~0.526)
$>5\ 000\sim 10\ 000^d$	-1.438	0.111	166.871	<0.001	0.237(0.191~0.295)
$>10\ 000^d$	-1.922	0.121	252.402	<0.001	0.146(0.115~0.186)
毒物接触史(是) ^e	0.920	0.252	13.291	<0.001	2.509(1.531~4.114)
烟草摄入					
既往 ^e	0.646	0.176	13.411	<0.001	1.908(1.350~2.696)
现在 ^e	0.902	0.397	5.148	0.023	2.463(1.131~5.367)
酒精摄入(是) ^e	0.056	0.235	0.057	0.811	1.058(0.667~1.676)
特殊膳食					
素食为主 ^e	0.300	0.373	0.647	0.421	1.350(0.651~2.803)
节食 ^e	1.059	0.355	8.888	0.003	2.884(1.437~5.786)
代餐饮食 ^e	1.100	0.275	16.030	<0.001	3.003(1.753~5.145)
毒品摄入(是) ^e	0.906	0.396	5.229	0.022	2.474(1.138~5.379)
近两年来月经量					
月经量中等 ^f	-0.854	0.080	112.995	<0.001	0.426(0.364~0.498)
月经量多 ^f	-0.635	0.155	16.875	<0.001	0.530(0.391~0.717)
近两年痛经					
轻 ^g	0.421	0.061	48.044	<0.001	1.524(1.353~1.717)
中 ^g	0.416	0.095	19.265	<0.001	1.516(1.259~1.826)
重 ^g	0.267	0.173	2.371	0.124	1.306(0.930~1.833)
曾发生汗毛过重或痤疮(是) ^e	0.075	0.081	0.863	0.353	1.078(0.920~1.265)
糖尿病(是) ^e	0.281	0.360	0.610	0.435	1.325(0.654~2.684)
高血压(是) ^e	0.341	0.502	0.461	0.497	1.406(0.526~3.762)
常量	-0.758	0.439	2.981	0.084	

注：^a以 <35 岁为参考；^b以 $<18.5\text{ kg/m}^2$ 为参照；^c以小学及以下为参照；^d以 $<3\ 000$ 元为参照；^e以否为参照；^f以月经量少为参照；^g以无为参照。

2.3 女性不孕症列线图预测模型的建立与验证 多因素 Logistics 回归分析筛选出的独立预测因子,构建

女性不孕列线图预测模型,见图 1。Bootstrap 法验证该列线图模型具有良好的判别能力[C-index 为 0.812

(95%CI:0.802~0.822)],校正后 C-index 为 0.810 (95%CI:0.800~0.819),模型区分度良好,列线图模型的校准曲线显示,模型曲线与理想曲线的趋势较为一致,提示该模型的预测效能较好,见图 2。

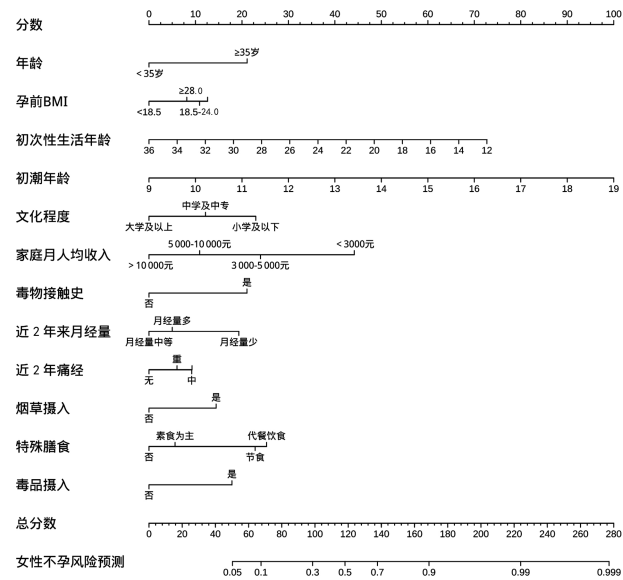


图 1 预测女性不孕风险的列线图模型

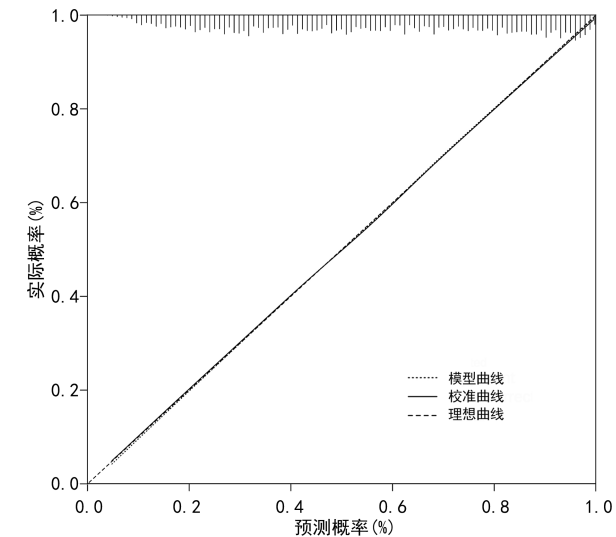


图 2 列线图预测女性不孕风险内部验证校准曲线

3 讨 论

本研究结果显示,女性不孕症影响因素包括年龄、孕前 BMI、初潮年龄、毒品摄入、烟草摄入、毒物接触史、初次性生活年龄、近 2 年月经量、近 2 年痛经、家庭人均月收入、文化程度、节食、代餐饮食。列线图作为临床研究中疾病风险预测工具,具有直观、方便的特点,已广泛用于多种疾病的预测,本研究也是首次将列线图运用于生殖医学领域,并构建女性不孕症的可视化预测模型,以筛选并识别不孕症高危人群。

本研究结果显示,受教育程度低、家庭人均月收入低增加了女性不孕的患病风险,既往研究表明育龄妇女的社会经济地位与卵巢储备呈正相关^[3],可能与低社会经济地位、存在营养不良、经济困难和生活压力等有关。ZHANG 等^[4]研究显示,初潮延迟受孕率

低,这与本研究的结论一致;初潮延迟的女性抗缪勒管激素水平较低^[5],可能与病理性下丘脑-垂体-性腺轴功能异常相关。有研究结果发现轻度和中度痛经是不孕症的危险因素,痛经与子宫内膜异位症、子宫腺肌症相关^[6-7];但本研究显示重度痛经与女性不孕无关,可能是重度痛经主要诱因为原发性痛经引起,患者月经期前列腺素过量产生和释放^[8],前列腺素刺激子宫收缩产生疼痛,导致缺血和疼痛^[9],但原发性痛经的女性排卵正常,可能并不会导致不孕^[10]。本研究表明女性饮食以素食为主不影响受孕能力,与 WESSELINK 等^[11]研究结论一致;此外,孕前节食及代餐饮食是不孕症的危险因素,饮食因素在排卵调节中起重要作用,可能通过影响碳水化合物代谢影响女性生育能力^[12],因此育龄女性应均衡膳食,以减少女性不孕的患病风险。蔡霞等^[13]研究发现,初次性交年龄在 20 岁及以下的人群不孕症的患病风险高,这与本研究结论相似,初次性生活年龄早时女性生殖系统尚未发育成熟,性知识缺乏,会增加盆腔输卵管女性不孕的患病风险。有研究结果表明,月经量少与不孕症有关,月经量减少是宫内粘连的主要表现,宫内粘连的特征是子宫内膜修复不足和纤维化,可导致不孕^[14-15],因此月经量少的女性应警惕不孕症的发生。

综上所述,本研究建立了女性不孕症的预测模型,可帮助医务工作者早期筛选并识别不孕高危人群,同时加强健康宣传教育,并制订个性化干预策略,以降低女性不孕的患病风险。

参考文献

[1] BOIVIN J, BUNTING L, COLLINS J A, et al. International estimates of infertility prevalence and treatment-seeking: potential need and demand for infertility medical care[J]. Hum Reprod, 2007, 22(6):1506-1512.

[2] FU B, QIN N, CHENG L, et al. Development and validation of an Infertility Stigma Scale for Chinese women[J]. J Psychosom Res, 2015, 79(1):69-75.

[3] BARUT M U, AGACAYAK E, BOZKURT M, et al. There is a positive correlation between socioeconomic status and ovarian reserve in women of reproductive age [J]. Med Sci Monit, 2016, 22:4386-4392.

[4] ZHANG Q, WANG Y Y, ZHANG Y, et al. The influence of age at menarche, menstrual cycle length and bleeding duration on time to pregnancy: a large prospective cohort study among rural Chinese women[J]. BJOG, 2017, 124(11):1654-1662.

[5] BRAGG J M, KUZAWA C W, AGUSTIN S S, et al. Age at menarche and parity are independently associated with anti-müllerian hormone, a marker of ovarian reserve, in Filipino young adult women[J]. Am J Hum Biol, 2012, 24(6):739-745.

[6] CHUNG M S, HAN S J. Endometriosis-(下转第 319 页)

生菌的繁殖,抑制肠球菌和大肠埃希菌的产生。

综上所述,补肾汤与黄体酮方案可有效改善肾虚型围绝经期综合征患者症状、改善消化功能及肠道菌群的分布,应用价值较高。

参考文献

[1] 李丽,高伟聪,胡丽丽,等.安今益和替勃龙激素补充疗法对围绝经期综合征患者激素水平及糖尿病发病风险的影响[J].现代中西医结合杂志,2017,26(17):1831-1833.

[2] 谢冰颖,谢丽华,许惠娟,等.疏肝法对围绝经期综合征肝郁证模型大鼠卵巢黄体生成素受体及促卵泡生成素受体的影响[J].国际中医中药杂志,2018,40(2):143-147.

[3] 杨桂花,武俊娥.围绝经期功能失调性子宫出血患者刮宫术后应用妈富隆和米非司酮的效果比较[J].中国实用医刊,2019,46(8):88-90.

[4] 雷磊.围绝经期综合征[M].长沙:湖南科学技术出版社,2011:2831.

[5] 郑筱萸.中药新药临床研究指导原则(试行)[M].北京:中国医药科技出版社,2002:192.

[6] 高昂,李灿东.围绝经期综合征中医病理及证候规律的临床研究[J].中医学报,2006,21(2):44-46.

[7] 王淑芹.补肾调冲汤联合龟鹿补肾丸对肾阳虚型围绝经期功能失调性子宫出血患者症状改善及血清性激素水平的影响[J].国际医药卫生导报,2018,24(24):3825-3827.

[8] 刘芹,唐军伟,蒋纯.桂枝汤加减方调和营卫联合个性化护理用于围绝经期综合征的疗效观察[J].安徽医药,2019,23(10):1967-1970.

[9] 左宏玲,邓燕,王艳芳,等.低剂量与标准剂量结合雌激素联合不同孕激素应用对围绝经期综合征患者骨密度的影响[J].中华妇产科杂志,2018,53(4):243-247.

[10] 申铁英.小剂量米非司酮联合补肾固冲汤治疗围绝经期功能失调性子宫出血的临床效果[J].世界中西医结合杂志,2017,12(4):538-540.

[11] 马威,田浩君.晨清夜寐方联合阴阳调衡透刺针法治疗心肾不交型围绝经期综合征疗效观察[J].现代中西医结合杂志,2017,26(23):2552-2554.

[12] 栗化利.中西医结合治疗围绝经期功能失调性子宫出血 136 例临床效果[J].临床医学研究与实践,2017,2(26):100-101.

[13] DU, X Q, XU, L, WANG, L J, et al. Comparison of the effect and safety of Kuntai capsule and hormone replacement therapy in patients with perimenopausal syndrome; a systematic review and meta-analysis[J]. J Tradit Chin Med, 2017, 37(7): 279-285.

[14] 魏碧荷.来曲唑联合人绝经期促性腺激素治疗多囊卵巢综合征的短期随访研究及妊娠率分析[J].中国实用医刊,2018,45(16):60-63.

[15] 左宏玲,邓燕,王艳芳,等.低剂量与标准剂量结合雌激素联合不同孕激素应用对围绝经期综合征患者骨密度的影响[J].中华妇产科杂志,2018,53(4):243-247.

[16] 王珊珊,栗春芳,李真.李真教授治疗围绝经期综合征的经验总结[J].光明中医,2017,32(6):800-802.

[17] GUO L, REN L D, ZHANG C X. Relationship between depression and inflammatory factors and brain-derived neurotrophic factor in patients with perimenopause syndrome[J]. Exp Ther Med, 2018, 15(5): 4436-4440.

[18] 钟毅征,谢蓬蓬,陈晶晶,等.植物雌激素治疗围绝经期综合征的 Meta 分析[J].深圳中西医结合杂志,2017,27(13):18-19.

(收稿日期:2022-08-24 修回日期:2022-10-15)

(上接第 314 页)

associated angiogenesis and anti-angiogenic therapy for endometriosis[J]. Front Glob Womens Health, 2022, 3: 856316.

[7] HIRAOKA T, HIROTA Y, AIKAWA S, et al. Constant activation of STAT3 contributes to the development of adenomyosis in females[J]. Endocrinology, 2022, 163(5): bqac044.

[8] ORTIZ M I, MURGUÍA-CÁNOVAS G, VARGAS-LÓ PEZ L C, et al. Naproxen, paracetamol and pamabrom versus paracetamol, pyrilamine and pamabrom in primary dysmenorrhea; a randomized, double-blind clinical trial[J]. Medwave, 2016, 16(9): e6587.

[9] RAISI D Z, HOSSEINI B F, BEKHRADI R. Effect of lavender inhalation on the symptoms of primary dysmenorrhea and the amount of menstrual bleeding; a randomized clinical trial[J]. Complement Ther Med, 2014, 22(2): 212-219.

[10] BANI S, HASANPOUR S, MOUSAVI Z, et al. The effect of rosa damascena extract on primary dysmenor-

rhea; a double-blind cross-over clinical trial[J]. Iran Red Crescent Med J, 2014, 16(1): e14643.

[11] WESSELINK A K, HATCH E E, MIKKELSEN E M, et al. Dietary phytoestrogen intakes of adult women are not strongly related to fecundability in 2 preconception cohort studies[J]. J Nutr, 2020, 150(5): 1240-1251.

[12] JURCZEWSKA J, SZOSTAK-WEGIEREK D. The influence of diet on ovulation disorders in women-a narrative review[J]. Nutrients, 2022, 14(8): 1556.

[13] 蔡霞,宋荣,龙梅,等.新疆维吾尔自治区三个县女性不孕症现况调查[J].中华医学杂志,2011(45):3182-3185.

[14] DEANS R, ABBOTT J. Review of intrauterine adhesions[J]. J Minim Invasive Gynecol, 2010, 17(5): 555-569.

[15] XIN L, ZHENG X, CHEN J, et al. An acellular scaffold facilitates endometrial regeneration and fertility restoration via recruiting endogenous mesenchymal stem cells[J]. Adv Healthc Mater, 2022, 11(21): e2201680.

(收稿日期:2022-02-16 修回日期:2022-11-09)