

ω -3多不饱和脂肪酸联合氯米芬对多囊卵巢综合征患者疗效、妊娠和安全性的影响[△]

胡海玲^{1*},周琼姣¹,谢丹²,蔡昱^{3#}(1.湖南省职业病防治院妇产科,长沙 410007;2.长沙市第四医院妇产科,长沙 410006;3.湖南省中西医结合医院妇科,长沙 410006)

中图分类号 R969.4;R711.75 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2026)09-1190-05

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2026.09.14



摘要 目的 探讨 ω -3多不饱和脂肪酸(ω -3PUFA)联合氯米芬对多囊卵巢综合征(PCOS)患者临床疗效、妊娠和安全性的影响。方法 采用回顾性研究方法,纳入2022年1月至2023年12月在湖南省职业病防治院妇产科接受治疗的PCOS患者112例,根据不同干预方案分为单药治疗组(60例)和联合用药组(52例)。单药治疗组患者给予氯米芬治疗,联合用药组患者在氯米芬基础上联合 ω -3PUFA干预。比较两组患者的临床疗效、妊娠情况、不良反应发生情况以及治疗前后卵巢功能和氧化应激指标。结果 联合用药组患者的总有效率(90.38% vs. 71.67%)、排卵率(84.62% vs. 61.67%)、妊娠率(51.92% vs. 26.67%)均显著高于单药治疗组($P<0.05$)。治疗前,两组患者各项卵巢功能和氧化应激指标比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);相较于治疗前,两组患者治疗12周后的血清抗米勒管激素水平、抑制素B浓度和囊性卵泡数均显著降低或减少($P<0.05$),子宫内膜厚度均显著增加($P<0.05$),血清丙二醛和晚期氧化蛋白产物水平均显著降低($P<0.05$),血清超氧化物歧化酶和谷胱甘肽过氧化物酶活性均显著升高($P<0.05$),其中联合用药组的改善幅度均显著大于单药治疗组($P<0.05$);两组患者治疗后的卵巢体积均显著小于治疗前($P<0.05$),但组间比较差异无统计学意义($P>0.05$)。两组患者治疗期间不良反应总发生率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。结论 ω -3PUFA联合氯米芬治疗PCOS的疗效确切,可有效减轻机体氧化应激反应,改善卵巢功能,提高排卵率及妊娠率。

关键词 多囊卵巢综合征; ω -3多不饱和脂肪酸;氯米芬;妊娠;卵巢功能;氧化应激

Effects of ω -3 polyunsaturated fatty acid combined with clomiphene on clinical efficacy, pregnancy and safety in patients with polycystic ovary syndrome

HU Hailing¹, ZHOU Qiongjiao¹, XIE Dan², CAI Yu³(1. Dept. of Obstetrics and Gynecology, Hunan Prevention and Treatment Institute for Occupational Diseases, Changsha 410007, China; 2. Dept. of Obstetrics and Gynecology, the Fourth Hospital of Changsha, Changsha 410006, China; 3. Dept. of Gynecology, Hunan Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Changsha 410006, China)

ABSTRACT **OBJECTIVE** To investigate the effects of ω -3 polyunsaturated fatty acid (ω -3PUFA) combined with clomiphene on clinical efficacy, pregnancy and safety in patients with polycystic ovary syndrome (PCOS). **METHODS** A retrospective analysis was performed on the clinical data of 112 PCOS patients who received treatment in Dept. of Obstetrics and Gynecology of Hunan Prevention and Treatment Institute for Occupational Diseases from January 2022 to December 2023. According to the different treatment regimens, the patients were divided into single-drug group (60 cases) and drug-combination group (52 cases). Single-drug group was given clomiphene orally, and drug-combination group was given clomiphene+ ω -3PUFA. Clinical efficacy, pregnancy status and the occurrence of adverse drug reaction (ADR) as well as ovarian function and oxidative stress indexes before and after treatment were compared between 2 groups. **RESULTS** The overall response rate (90.38% vs. 71.67%), ovulation rate (84.62% vs. 61.67%), and pregnancy rate (51.92% vs. 26.67%) were all markedly higher in drug combination group than single drug group ($P<0.05$). Before treatment, there was no statistical significance in ovarian function and oxidative stress indexes between 2 groups ($P>0.05$). Compared with before treatment, serum anti-Müllerian hormone levels, inhibin B concentrations, and the number of cystic follicles in 2 groups were decreased significantly after 12 weeks of treatment ($P<0.05$). The endometrial thickness increased significantly ($P<0.05$), while the serum levels of malondialdehyde and advanced oxidation protein products decreased significantly ($P<0.05$); the activities of serum superoxide dismutase and glutathione peroxidase increased significantly ($P<0.05$); the improvement of drug combination group was significantly better than single drug group ($P<0.05$). The ovarian volumes in both groups were significantly

[△]基金项目 湖南创新型省份建设专项(No.2022JJ70019)

* 第一作者 主任医师。研究方向:妇科肿瘤及盆底功能障碍性疾病、妇科内分泌。E-mail:xiaotiqin7500@163.com

通信作者 主任医师,硕士。研究方向:中西医结合治疗妇科。E-mail:47805047@qq.com

smaller after treatment compared to before treatment ($P < 0.05$), but there was no statistically significant difference between the two groups ($P > 0.05$). There was no significant difference in the overall incidence of ADR between the two groups during the treatment ($P > 0.05$). **CONCLUSIONS** The combination of ω -3PUFA and clomiphene has a definite therapeutic effect on PCOS, which can effectively reduce the body's oxidative stress response, improve ovarian function, and increase ovulation and pregnancy rates.

KEYWORDS polycystic ovary syndrome; ω -3PUFA; clomiphene; pregnancy; ovarian function; oxidative stress

多囊卵巢综合征(polycystic ovary syndrome, PCOS)是育龄期女性常见的一种生殖功能障碍性疾病,也是妇科领域最复杂的内分泌疾病及多系统综合征^[1],以高雄激素血症(hyperandrogenism, HA)、排卵功能紊乱或丧失、卵巢多囊样改变、胰岛素抵抗等为主要病理特征^[2];临床表现以体毛增多、痤疮、月经紊乱、生育力下降、体重异常增加为主;若长期未得到有效治疗和控制,患者2型糖尿病、心血管系统疾病及子宫内膜恶性病变的发病风险将会增加^[3-4]。目前,临床上治疗PCOS的方法包括控制饮食、药物治疗(如使用氯米芬促排卵、炔雌醇环丙孕酮片降低雄激素水平等)、手术及辅助生殖技术等。《多囊卵巢综合征中国诊疗指南》明确提出,饮食干预是PCOS首选的基础治疗方案,其中多不饱和脂肪酸(polyunsaturated fatty acid, PUFA)代替饱和脂肪酸为饮食干预的重要方法之一^[5]。

ω -3PUFA是PUFA的重要亚型,已被多项研究证实可改善PCOS患者的生殖内分泌指标及代谢状态^[6-7],其联合促排卵药物具有协同增效潜力。基于这一理论依据,湖南省职业病防治院(下文简称“我院”)采用 ω -3PUFA联合氯米芬治疗PCOS,取得了不错的疗效。本研究对该联用方案治疗PCOS的疗效、安全性及患者妊娠结局进行了回顾性分析,并与单用氯米芬方案进行了比较,旨在为该病的临床治疗提供参考。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

本研究的纳入标准为:(1)符合《多囊卵巢综合征中国诊疗指南》中的PCOS诊断标准^[5];(2)年龄为18~40岁;(3)合并不孕并有生育需求;(4)患者夫妻双方保持正常的共同生活状态、性生活规律,同时男方生殖功能检查未见明显异常;(5)接受本研究相关治疗方案,且病历记录显示用药依从性尚可;(6)临床和随访资料完整。

本研究的排除标准为:(1)合并其他雄激素过高疾病,如先天性肾上腺皮质增生、分泌雄激素的肿瘤、库欣综合征等;(2)子宫内膜异位症、子宫肌瘤、卵巢囊肿等非PCOS因素引起的不孕;(3)患有卵巢早衰或垂体性闭经;(4)既往有卵巢等生殖器官手术史;(5)治疗前3个月有激素治疗史。

1.2 资料收集

回顾性收集我院妇产科2022年1月—2023年12月

收治的PCOS患者的相关临床信息,共112例。根据所实施的治疗措施不同,将患者分为单药治疗组(60例)和联合用药组(52例)。本研究方案已经我院伦理委员会审查批准(批件号:快2025122601-KY)。

1.3 治疗方法

单药治疗组患者于入院后首个月经周期的第5天开始口服枸橼酸氯米芬片(塞浦路斯Codal Synto Ltd,国药准字HJ20140688,规格50 mg),50 mg/次,1次/d,连续服用5 d,总疗程为3个月经周期。

联合用药组患者在单药治疗组的基础上加用 ω -3脂肪酸乙酯90软胶囊(成都盛迪医药有限公司,国药准字H20223269,规格1 g),2 g/次,2次/d,随餐或餐后服用,连续口服12周。

1.4 观察指标

1.4.1 卵巢功能指标

收集患者治疗前和治疗12周后血清抗米勒管激素(anti-Müllerian hormone, AMH)水平、抑制素B(inhibin B, INHB)浓度以及经B超测定的囊性卵泡数、子宫内膜厚度及卵巢体积数据。上述指标可分别从卵巢储备功能、卵泡发育状态及卵巢形态学改变等方面综合评价PCOS患者的卵巢功能,指标选择基于《多囊卵巢综合征评估和管理国际循证指南》的相关推荐^[8]。

1.4.2 氧化应激指标

收集患者治疗前和治疗12周后血清丙二醛(malondialdehyde, MDA)、超氧化物歧化酶(superoxide dismutase, SOD)、谷胱甘肽过氧化物酶(glutathione peroxidase, GSH-Px)和晚期氧化蛋白产物(advanced oxidation protein products, AOPP)等指标的浓度数据。

1.4.3 排卵及妊娠情况

收集治疗结束后患者的排卵和妊娠资料,随访截至2025年12月。排卵情况通过阴道超声进行评估,当优势卵泡消失或塌陷时视为排卵完成;排卵后5周行腹部超声检查,显示妊娠囊及胎心搏动者判定为临床妊娠。排卵率=排卵患者例数/该组患者总例数 \times 100%;妊娠率=临床妊娠患者例数/该组患者总例数 \times 100%。

1.4.4 临床疗效及评价标准

收集患者的临床疗效数据。疗效评价标准参考既往PCOS不孕症相关临床研究^[9],并结合本研究观察指标制定。(1)显效:临床症状、体征明显改善,性激素水平

恢复正常,腹部超声示卵泡发育及排卵正常;(2)有效:临床症状、激素水平均有好转,治疗期间至少有1个月腹部超声示卵泡发育及排卵正常;(3)无效:改善未达上述标准,或无明显变化。总有效率=(显效患者例数+有效患者例数)/该组患者总例数×100%。

1.4.5 不良反应

收集治疗期间患者发生的各类不良反应,包括胃肠道反应、头痛眩晕、盆腔或下腹部痛、乳房不适等。所有不良反应均参照不良事件通用术语评价标准进行分级评定,并记录其发生类型^[10]。

1.5 统计学方法

采用SPSS 25.0统计学软件进行数据整理与分析。计量资料先行正态性检验和方差齐性检验,符合正态分布且方差齐者以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验,组内治疗前后比较采用配对样本 t 检验;不符合正态分布者以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,组间和组内比较均采用Mann-Whitney U 检验。计数资料以例数和百分比(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验或Fisher精确概率检验。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 两组患者基线资料比较

两组患者年龄、病程、体重指数及妊娠史等一般资料比较,差异均无统计学意义,具有可比性($P>0.05$),见表1。

表1 两组患者一般资料比较

组别	年龄($\bar{x} \pm s$)/岁	病程($\bar{x} \pm s$)/年	体重指数/(kg/m ²)	妊娠史/例(%)
单药治疗组($n=60$)	30.57±4.31	2.72±0.51	26.27±2.98	26(43.33)
联合用药组($n=52$)	30.36±4.19	2.68±0.60	26.41±3.10	24(46.15)
t/χ^2	0.261	0.381	0.243	0.090
P	0.795	0.704	0.808	0.765

2.2 两组患者治疗前后卵巢功能指标比较

治疗前,两组患者的血清AMH水平、INHB浓度、囊性卵泡数、子宫内膜厚度以及卵巢体积比较,差异均无

表2 两组患者治疗前后卵巢功能指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	AMH/(nmol/L)		INHB/(pg/mL)		囊性卵泡数/个		子宫内膜厚度/mm		卵巢体积/cm ³	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
单药治疗组($n=60$)	6.74±1.54	5.16±1.02 ^a	127.74±12.96	101.07±8.20 ^a	12.53±2.96	8.81±1.30 ^a	7.02±0.83	8.96±1.36 ^a	10.95±2.15	9.13±2.06 ^a
联合用药组($n=52$)	6.82±1.49	3.38±0.81 ^a	128.25±13.16	69.51±6.53 ^a	12.60±3.12	7.34±0.95 ^a	6.98±0.86	11.05±1.44 ^a	10.91±2.21	8.69±1.37 ^a
t	0.278	10.118	0.206	22.292	0.122	6.741	0.25	7.892	0.097	1.309
P	0.781	<0.001	0.837	<0.001	0.903	<0.001	0.803	<0.001	0.923	0.193

a:与本组治疗前比较, $P<0.05$ 。

表3 两组患者治疗前后氧化应激指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	MDA/(mmol/L)		SOD/(U/mL)		GSH-Px/(U/L)		AOPP/(μ mol/L)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
单药治疗组($n=60$)	17.99±2.71	14.73±2.56 ^a	52.06±8.37	70.25±8.82 ^a	127.17±17.07	147.23±17.69 ^a	60.25±4.76	45.61±4.52 ^a
联合用药组($n=52$)	18.10±2.64	10.96±1.73 ^a	51.93±8.50	82.76±9.15 ^a	127.72±17.28	172.01±29.42 ^a	59.91±4.90	36.45±3.76 ^a
t	0.217	8.987	0.081	7.357	0.169	5.482	0.372	11.553
P	0.829	<0.001	0.935	<0.001	0.866	<0.001	0.711	<0.001

a:与本组治疗前比较, $P<0.05$ 。

统计学意义($P>0.05$)。与治疗前比较,两组患者治疗后的血清AMH水平、INHB浓度、囊性卵泡数、卵巢体积均显著降低/减少/减小($P<0.05$),子宫内膜厚度均显著增大($P<0.05$)。联合用药组患者治疗后的血清AMH水平、INHB浓度、囊性卵泡数均显著低于或少于单药治疗组($P<0.05$),子宫内膜厚度均显著大于单药治疗组($P<0.05$)。两组患者治疗后的卵巢体积比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。结果见表2。

2.3 两组患者治疗前后氧化应激指标比较

治疗前,两组患者血清MDA、AOPP水平及SOD、GSH-Px活性比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。与治疗前比较,治疗后两组患者血清MDA和AOPP水平均显著降低,SOD和GSH-Px活性均显著升高($P<0.05$)。联合用药组患者治疗后的血清MDA和AOPP水平均显著低于单药治疗组,SOD和GSH-Px活性均显著高于单药治疗组($P<0.05$)。结果见表3。

2.4 两组患者排卵及妊娠情况比较

治疗后,联合用药组患者的排卵率和妊娠率均显著高于单药治疗组($P<0.05$)。结果见表4。

2.5 两组患者临床疗效比较

联合用药组患者的总有效率为90.38%,显著高于单药治疗组患者的71.67%($P<0.05$)。结果见表5。

2.6 两组患者不良反应比较

治疗期间,两组患者均未出现Ⅲ~Ⅳ级不良反应,亦未出现肝肾功能损伤、低血糖等严重不良事件;个别患者出现头晕、恶心、食欲减退等症状,均为Ⅰ~Ⅱ级,程度较轻,患者可耐受,且继续服药后症状均自行消失。单药治疗组中,头晕2例、恶心1例,不良反应总发生率为5.00%;联合用药组中,头晕2例,恶心和食欲减退各1例,不良反应总发生率为7.69%。两组患者不良反应总发生率比较,差异无统计学意义($P=0.703$)。

表4 两组患者排卵及妊娠情况比较

组别	排卵		妊娠	
	排卵人数	排卵率/%	妊娠人数	妊娠率/%
单药治疗组(n=60)	37	61.67	16	26.67
联合用药组(n=52)	44	84.62	27	51.92
χ^2	7.329		7.513	
P	0.007		0.006	

表5 两组患者临床疗效比较

组别	显效/例(%)	有效/例(%)	无效/例(%)	总有效率/%
单药治疗组(n=60)	25(41.67)	18(30.00)	17(28.33)	71.67
联合用药组(n=52)	28(53.85)	19(36.54)	5(9.62)	90.38
χ^2				6.183
P				0.012

3 讨论

PCOS是育龄女性中较常见的、具有复杂内分泌和代谢异常特征的疾病,具有高度异质性、不能彻底治愈及进行性发展等特点^[11]。其临床表现多样,典型特征是雄激素过多和稀发排卵/无排卵,是目前排卵障碍性不孕的主要原因。目前全球范围内的PCOS发病率逐年升高,其复杂的生理及代谢改变可影响女性健康,但其病因及发病机制至今仍未完全阐明,可能涉及遗传、环境、下丘脑-垂体-卵巢轴、免疫、精神心理、生活方式等多种因素^[12]。因此,医学界暂无有效的根治措施,多根据患者具体症状进行对症治疗,通过调整激素水平和促进排卵,减轻HA症状,改善内分泌代谢,最终达到治疗目的。

氯米芬为目前促排卵治疗的一线药物,具有弱雌激素活性。其能通过改变下丘脑-垂体对雌激素的反馈敏感性,增强促性腺激素释放激素分泌,促进卵泡发育及排卵^[13-14]。但其对子宫内膜和宫颈也有一定副作用,可导致宫颈黏液变少、增稠,使精子难以穿透,亦可使子宫内膜窗口期发育缓慢,干扰胚胎着床,使妊娠率下降^[15]。因此单一使用氯米芬疗效欠佳。

生活习惯干预是PCOS患者首选的基础治疗方案,涵盖饮食、运动及行为调整,其中饮食调控尤为重要。有研究显示,膳食中适量摄入PUFA能够改善血脂紊乱、血管内皮功能异常及胰岛素抵抗^[16]。PUFA是构成人体脂肪组织及细胞膜磷脂的关键脂肪酸,是人体正常生长发育必不可少的免疫营养素,其依据首个双键距离分子末端甲基碳的位置可分为 ω -3、 ω -6、 ω -7、 ω -9系列。其中, ω -3PUFA以 α -亚麻酸为前体,经去饱和酶及链延长酶作用转化为二十碳五烯酸和二十二碳六烯酸,并可竞争性抑制花生四烯酸代谢,减少前列腺素E₂、白三烯B₄及血栓素A₂等促炎介质的生成,从而参与机体代谢、免疫调节、炎症反应、凝血以及生殖与脑神经发育等生理过程^[17-18]。

本研究将 ω -3PUFA与氯米芬联合用于PCOS的临床治疗,结果显示,与治疗前相比,两组患者治疗后的

AMH水平、INHB浓度和囊性卵泡数均显著降低/减少,子宫内膜厚度显著增加($P < 0.05$),而联合用药组的改善幅度显著大于单药治疗组($P < 0.05$);同时,联合用药组患者的治疗总有效率(90.38% vs. 71.67%)、排卵率(84.62% vs. 61.67%)、妊娠率(51.92% vs. 26.67%)均显著高于单药治疗组($P < 0.05$)。这提示,联合治疗方案可有效改善PCOS患者的卵巢功能,提高排卵率及妊娠率,提升治疗效果。究其原因:(1) ω -3PUFA可通过干扰花生四烯酸的代谢通路,抑制其代谢产物对*Stat3*基因的调控作用^[19],进而调节体内激素水平,改善患者的生殖功能。(2)PCOS患者常伴有慢性炎症,而炎症因子可诱发机体细胞产生过量活性氧,导致细胞内氧化-抗氧化能力失衡,促进卵泡颗粒细胞分泌AMH和INHB^[7];而 ω -3PUFA可通过减少异位脂质堆积和全身炎症反应,从而改善胰岛素抵抗,降低AMH和INHB水平,进而改善卵巢功能。(3) ω -3PUFA可通过调节卵母细胞的脂质代谢改善卵母细胞质量^[20],与促排卵药氯米芬联合应用时,可有效提高排卵率和妊娠率。

研究证实,氧化应激在PCOS的发生发展过程中发挥了重要作用,患者常表现为氧化应激标志物(如MDA、AOPP等)水平升高,而抗氧化物质(如SOD、GSH-Px等)水平下降;持续的氧化应激状态还可通过促进慢性低度炎症、加重胰岛素抵抗等途径,进一步参与PCOS相关内分泌代谢紊乱及远期并发症的发生发展^[21-22]。结合本研究结果:两组患者治疗前各氧化应激指标的差异均无统计学意义($P > 0.05$),而治疗后联合用药组患者的MDA和AOPP水平均显著低于单药治疗组($P < 0.05$),SOD和GSP-Px活性均显著高于单药治疗组($P < 0.05$)。可见, ω -3PUFA联合氯米芬可有效减轻机体的氧化应激状态,这也可能是该联合方案治疗PCOS的主要作用机制之一。这与Yuan等^[18]的分析结论总体一致——该研究纳入10项随机对照试验共610例患者,结果显示 ω -3PUFA可显著降低PCOS患者血清MDA水平并提高总抗氧化能力。与既往研究相比,本研究进一步观察了AOPP、SOD和GSH-Px等指标的变化情况,结果显示 ω -3PUFA联合氯米芬不仅可减轻脂质过氧化损伤,还可增强机体抗氧化酶系统活性。然而不同研究在样本量、治疗方案、补充剂量、观察周期及结局指标选择上存在差异,故该联合方案的具体作用机制及其稳定性仍需在更大样本量的前瞻性研究中进一步验证。

综上所述, ω -3PUFA联合氯米芬治疗PCOS的疗效确切,可有效减轻机体氧化应激反应,改善卵巢功能,提高排卵率及妊娠率。

参考文献

- [1] 李凯俊,张燊,何帆. 基于液相色谱-串联质谱的激素测定平台助力多囊卵巢综合征的精准诊疗[J]. 西南医科大学学报,2024,47(3):221-225.
- [2] 孙守萍,辛芳芳,陈晶. 多囊卵巢综合征患者血清内脂素、脂联素水平与2型糖尿病的相关性[J]. 实验与检验医学,2021,39(3):665-668,672.
- [3] ZENG X, XIE Y J, LIU Y T, et al. Polycystic ovarian syndrome: correlation between hyperandrogenism, insulin resistance and obesity[J]. Clin Chim Acta, 2020, 502: 214-221.
- [4] 高玲,龙宇航,黄荷凤. 多囊卵巢综合征加重心血管损伤新机制研究[J]. 中华内分泌代谢杂志,2024,40(4):275-282.
- [5] 中华医学会妇产科学分会内分泌学组及指南专家组. 多囊卵巢综合征中国诊疗指南[J]. 中华妇产科杂志,2018,53(1):2-6.
- [6] MUHAMMED SAEED A A, NOREEN S, AWLQADR F H, et al. Nutritional and herbal interventions for polycystic ovary syndrome (PCOS): a comprehensive review of dietary approaches, macronutrient impact, and herbal medicine in management[J]. J Health Popul Nutr, 2025, 44(1):143.
- [7] MELO V, SILVA T, SILVA T, et al. Omega-3 supplementation in the treatment of polycystic ovary syndrome (PCOS): a review of clinical trials and cohort[J]. Endocr Regul, 2022, 56(1):66-79.
- [8] 尹婧雯,杨纨,于多,等. 多囊卵巢综合征评估和管理国际循证指南推荐建议:2023年版[J]. 中华生殖与避孕杂志,2023,43(11):1099-1113.
- [9] 朱雪莹,张路,黄欲晓,等. 活血补肾配方颗粒对多囊卵巢综合征不孕症患者促排卵周期子宫内膜容受性的影响[J]. 国际中医中药杂志,2024,46(9):1128-1133.
- [10] 皋文君,刘砚燕,袁长蓉. 国际肿瘤化疗药物不良反应评价系统:通用不良反应术语标准4.0版[J]. 肿瘤,2012,32(2):142-144.
- [11] AL WATTAR B H, FISHER M, BEVINGTON L, et al. Clinical practice guidelines on the diagnosis and management of polycystic ovary syndrome: a systematic review and quality assessment study[J]. J Clin Endocrinol Metab, 2021, 106(8):2436-2446.
- [12] ARMANINI D, BOSCARO M, BORDIN L, et al. Controversies in the pathogenesis, diagnosis and treatment of PCOS: focus on insulin resistance, inflammation, and hyperandrogenism[J]. Int J Mol Sci, 2022, 23(8):4110.
- [13] BANSAL S, GOYAL M, SHARMA C, et al. Letrozole versus clomiphene citrate for ovulation induction in anovulatory women with polycystic ovarian syndrome: a randomized controlled trial[J]. Int J Gynecol Obstet, 2021, 152(3):345-350.
- [14] 高洁凡,王东晖,宋阳阳,等. 来曲唑联合克罗米芬治疗多囊卵巢综合征患者的疗效及对排卵、妊娠情况的影响[J]. 中国妇产科临床杂志,2022,23(3):266-268.
- [15] 多囊卵巢综合征相关不孕治疗及生育保护共识专家组,中华预防医学会生育力保护分会生殖内分泌生育保护学组. 多囊卵巢综合征相关不孕治疗及生育保护共识[J]. 生殖医学杂志,2020,29(7):843-851.
- [16] BARREA L, ARNONE A, ANNUNZIATA G, et al. Adherence to the Mediterranean diet, dietary patterns and body composition in women with polycystic ovary syndrome (PCOS)[J]. Nutrients, 2019, 11(10):2278.
- [17] 李明月,田焯,张慧英,等. 多不饱和脂肪酸对多囊卵巢综合征的影响及其机制[J]. 中华生殖与避孕杂志,2021,41(12):1139-1142.
- [18] YUAN J L, WEN X M, JIA M. Efficacy of omega-3 polyunsaturated fatty acids on hormones, oxidative stress, and inflammatory parameters among polycystic ovary syndrome: a systematic review and meta-analysis[J]. Ann Palliat Med, 2021, 10(8):8991-9001.
- [19] ZHOU J, ZUO W T, TAN Y, et al. Effects of n-3 polyunsaturated fatty acid on metabolic status in women with polycystic ovary syndrome: a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. J Ovarian Res, 2023, 16(1):54.
- [20] ZAREZADEH R, MEHDIZADEH A, LEROY J L M R, et al. Action mechanisms of n-3 polyunsaturated fatty acids on the oocyte maturation and developmental competence: potential advantages and disadvantages[J]. J Cell Physiol, 2019, 234(2):1016-1029.
- [21] 李欢欢,张玉齐,吕海宏. 氧化应激增加多囊卵巢综合征患者心血管疾病风险的研究进展[J]. 基础医学与临床, 2022, 42(12):1950-1954.
- [22] 张晗,吴林玲,闫颖. 多囊卵巢综合征氧化应激及标志物的研究进展[J]. 中国医药导报, 2020, 17(5):31-34.

(收稿日期:2026-01-21 修回日期:2026-04-20)

(编辑:胡晓霖)