

壮族与汉族育龄期多囊卵巢综合征临床表型对比研究

卢羽茜, 黄秋艳*, 陈梦婷, 韦懿, 罗小琼

右江民族医学院附属医院生殖医学中心, 广西 百色

收稿日期: 2026年1月27日; 录用日期: 2026年2月22日; 发布日期: 2026年3月2日

摘要

目的: 多囊卵巢综合征(polycystic ovary syndrome, PCOS)临床表型异质性较大, 可因种族和地域环境不同, 壮族PCOS的研究较少, 通过对比壮族汉族PCOS临床表型为个体化治疗提供参考依据。方法: 2019年1月至2022年6月在右江民族医学院附属医院就诊壮族PCOS 231例和汉族PCOS 69例, 记录两组的一般资料和临床特征, 比较分析壮族汉族PCOS临床表型、内分泌特点等数据。结果: 壮族和汉族PCOS临床表型均以A和D型为主, 高雄激素占比分别75.8% & 75.4%, 胰岛素抵抗占比为55.4% & 59.8%, 两组在PCOS临床表型、高雄激素、AMH和HOMA-2R等对比无统计学意义。结论: 壮族女性PCOS的临床表型与汉族女性PCOS类似, 均以高雄激素和胰岛素抵抗为主要表现。

关键词

多囊卵巢综合征, 壮族, 汉族, 临床表型

Clinical Phenotype of Polycystic Ovary Syndrome in the Childbearing Age of Zhuang and Han Nationality Comparative Study

Yuxi Lu, Qiuyan Huang*, Mengting Chen, Yi Wei, Xiaoqiong Luo

Reproductive Medicine Center, Affiliated Hospital of Youjiang Medical University for Nationalities, Baise Guangxi

Received: January 27, 2026; accepted: February 22, 2026; published: March 2, 2026

Abstract

Objective: Polycystic ovary syndrome (PCOS) exhibits significant clinical heterogeneity, which may

*通讯作者。

文章引用: 卢羽茜, 黄秋艳, 陈梦婷, 韦懿, 罗小琼. 壮族与汉族育龄期多囊卵巢综合征临床表型对比研究[J]. 临床医学进展, 2026, 16(3): 370-377. DOI: 10.12677/acm.2026.163801

vary due to differences in race and regional environments. There is limited research on PCOS in the Zhuang population. A comparison of the clinical phenotypes of PCOS between Zhuang and Han populations can provide a reference for individualized treatment. **Methods:** 231 Zhuang women and 69 Han women diagnosed with PCOS in the affiliated hospital of Youjiang Medical University for Nationalities from January 2019 to June 2022 were included, the clinical classification and characteristics of PCOS were compared. The general information and clinical characteristics of the two groups were recorded, and the clinical phenotype, endocrine characteristics and other data of Zhuang and Han PCOS were compared and analysed. **Results:** The phenotypes of PCOS in Zhuang and Han women are mainly A and D, with the proportion of PCOS hyper androgen is 75.8% & 75.4% and the proportion of insulin resistance is 55.4% & 59.8%. There was no statistical difference between the two groups in clinical classification, hyper androgen and hirsutism, AMH and HOMA-2R. **Conclusion:** The clinical classification of PCOS in Zhuang women is similar to that in Han women, with the main manifestations of hyperandrogenism and insulin resistance.

Keywords

Polycystic Ovary Syndrome, Zhuang Nationality, Han Nationality, Clinical Phenotypes

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

多囊卵巢综合征(polycystic ovary syndrome, PCOS)是以排卵障碍、高雄激素血症和卵巢多囊样改变等为主要特征的生殖代谢内分泌疾病,是育龄期女性最常见的排卵障碍性不孕的原因[1],育龄期女性的PCOS发病率为6%~10%[2],在我国汉族19~45岁育龄期妇女中的发病率为5.61%[3]。诊断PCOS较为广泛的是鹿特丹诊断标准[4]。2012年美国国立卫生院在鹿特丹标准的基础上将PCOS分为四型:A型:高雄激素+排卵障碍+卵巢多囊样改变;B型:高雄激素+排卵障碍;C型:高雄激素+卵巢多囊样改变;D型:排卵障碍+卵巢多囊样改变[5]。PCOS的发病与遗传因素和环境因素等多种因素有关[1][21],因种族和地域环境不同,PCOS发病率和临床表现异质性较大[6],我国社区汉族PCOS的主要临床表型为C型和A型为主,分别占37.3%和28.7%[3]。壮族是我国人口最多的少数民族,壮族育龄期女性PCOS临床表型是否与汉族类似?目前缺乏相关研究报道,本研究以桂西地区壮族PCOS为研究对象,对比分析壮族和汉族PCOS的临床表型,为PCOS个体化治疗提供参考。

2. 资料与方法

2.1. 研究对象及相关诊断定义

选取2018年5月至2022年6月在右江民族医学院附属医院生殖中心就诊的18岁至42岁育龄期妇女,按照鹿特丹标准,纳入诊断PCOS的壮族和汉族女性。纳入标准为自我报告或其直系家属报告三代以内均为壮族血缘或汉族血缘。本研究获得医院医学伦理委员会的批准,纳入的研究对象均签署知情同意书。

高雄激素主要依据临床和生化高雄激素血症判断,包括血清总睾酮(testosterone, T)升高、多毛、痤疮、高雄激素性脱发等[7]。多毛的诊断:采用改良Ferriman-Gallwey评分'5[8]。痤疮的诊断:主要累及面颊下部、额、颈部、前胸的复发性炎症性皮损[9];胰岛素抵抗的诊断:计算胰岛素抵抗指数(HOMA-2R),结合本地实验室质量评估和参考国内学者研究结果[3][7][10],HOMA-2R大于2.69认定为胰岛素抵抗。

2.2. 资料收集

患者进行病史采集和体格检查,记录患者年龄、初潮年龄、月经期和周期天数;评估患者的多毛、痤疮、脱发、双侧卵巢卵泡数、体质指数(body mass index, BMI);抗苗勒管激素(anti-müllerian hormone, AMH)、基础促卵泡激素(follicle-stimulating hormone, FSH)、黄体生成素(luteinizing hormone, LH)、雌二醇(estrogen, E2)、泌乳素(prolactin, PRL)、孕酮(progesterone, P)、T、空腹血糖和空腹胰岛素等。

2.3. 问卷调查

包括适宜运动:规律的耗能体格锻炼,每天30分钟,每周至少5次[9];长期居住地:指患者青春期后长时间生长和居住环境;PCOS、心血管和糖尿病家族史:患者一级亲属中分别有月经紊乱或PCOS病史、心血管病史和糖尿病史。

2.4. 数据统计

采用SPSS 26.0软件进行统计学分析。正态分布计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,比较采用 t 检验;非正态分布计量资料以中位数和四分位间距表示,比较采用非参数检验;计数资料以例数和百分比表示,比较采用 χ^2 检验;以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

3. 结果

3.1. 壮族与汉族 PCOS 的临床表型分析

壮族与汉族 PCOS 临床表型相似,壮族:A型121人(52.4%),D型57人(24.7%),B型28人(12.1%),C型25人(10.8%);汉族:A型30人(43.5%),D型17人(24.6%),C型13人(18.9%),B型9人(13.0%),两组对比无统计学差别, $P > 0.05$,见表1。两组在高雄激素、血清T、多毛、皮肤痤疮、月经初潮年龄、经期平均天数和周期时长等对比无统计学差异,见表1。

3.2. 壮族与汉族 PCOS 内分泌指标对比

两组 PCOS 人群的 AMH 值均较高,胰岛素抵抗相近,但两组在年龄、AMH、FSH、LH、E2、PRL、P、HOMA-2R 和胰岛素抵抗等对比无统计学意义,见表2。

3.3. 壮族与汉族 PCOS 的生活方式和遗传因素对比

壮族比汉族有更低的 BMI 和糖尿病家族史占比率。壮族 BMI 平均为 $23.34 \pm 3.61 \text{ kg/m}^2$,汉族为 $24.79 \pm 3.57 \text{ kg/m}^2$, $P = 0.036$,但两组 BMI 分级对比无统计学意义;壮族人群中农村居住者比汉族高,分别为158人(68.4%)和37人(53.6%),居住城市为73人(31.6%)和32人(46.4%) $P = 0.018$,差异有统计学意义;壮族人群中有糖尿病家族史者比较汉族低,分别24人(10.4%)和15人(21.7%), $P = 0.014$,差异有统计学意义;两组在适宜运动、PCOS 遗传史和心血管疾病家族史对比无统计学意义,见表3。

Table 1. Comparison of clinical phenotypes of PCOS between Zhuang nationality and Han nationality

表 1. 壮族与汉族 PCOS 的临床表型对比

	壮族 PCOS (n = 231)	汉族 PCOS (n = 69)	$t/z/\chi^2$ 值	P 值
临床表型				
A 型, n(%)	121 (52.4)	30 (43.5%)	3.570	0.312
B 型, n(%)	28 (12.1)	9 (13.0%)		

续表

C 型, n(%)	25 (10.8)	13 (18.9%)		
D 型, n(%)	57 (24.7)	17 (24.6%)		
高雄激素				
临床/血清高雄, n(%)	175 (75.8)	52 (75.4%)	0.005	0.095
血清 T ($\bar{x} \pm s$, ug/L)	0.49 \pm 0.19	0.51 \pm 0.18	-0.391	0.696
多毛, n(%)	116 (50.2)	33 (47.8)	0.121	0.727
皮肤痤疮, n(%)	82 (35.5)	30 (43.5)	1.446	0.229
脱发, n(%)	62 (26.8)	18 (26.1)	0.015	0.901
月经				
初潮年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	13.03 \pm 1.01	13.02 \pm 0.99	0.010	0.992
月经经期($\bar{x} \pm s$, 天)	6.16 \pm 2.31	5.78 \pm 1.84	1.270	0.205
月经周期				
25~45 天, n(%)	71 (30.7)	20 (29.0)		
45~90 天, n(%)	123 (53.2)	37 (53.6)	0.116	0.943
90 天以上, n(%)	37 (16.1)	12 (17.4)		

Table 2. Comparison of endocrine indexes of PCOS between Zhuang nationality and Han nationality**表 2.** 壮族与汉族 PCOS 内分泌指标对比

	壮族 PCOS (n = 231)	汉族 PCOS (n = 69)	t/z/ χ^2 值	P 值
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	29.71 \pm 4.07	30.37 \pm 4.12	-1.182	0.238
AMH ($\bar{x} \pm s$, ng/mL)	9.48 \pm 4.71	8.98 \pm 4.01	0.812	0.417
基础性激素				
FSH ($\bar{x} \pm s$, IU/L)	6.18 \pm 1.68	6.15 \pm 1.57	0.118	0.906
LH ($\bar{x} \pm s$, IU/L)	10.99 \pm 6.32	11.04 \pm 6.15	-0.059	0.953
PRL ($\bar{x} \pm s$, ug/L)	18.26 \pm 12.41	15.57 \pm 7.97	1.694	0.091
E2 ($\bar{x} \pm s$, pg/mL)	53.69 \pm 25.72	51.85 \pm 19.75	0.547	0.585
P [M (P25, P75), ng/ml]	0.27 (0.16~0.48)	0.24 (0.14~0.43)	-1.451	0.147
T ($\bar{x} \pm s$, ug/L)	0.49 \pm 0.19	0.51 \pm 0.18	-0.391	0.696
胰岛素抵抗				
HOMA-2R [M (P25, P75)]	3.31 (2.15~4.94)	3.59 (2.21~6.05)	-0.951	0.341
胰岛素抵抗, n(%)	129 (55.8%)	41 (59.4%)	0.277	0.599

Table 3. Comparison of lifestyle and genetic factors of PCOS between Zhuang nationality and Han nationality**表 3.** 壮族与汉族 PCOS 的生活方式和遗传因素对比

	壮族 PCOS (n = 231)	汉族 PCOS (n = 69)	t/ χ^2 值	P 值
体重指数($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	23.34 \pm 3.61	24.78 \pm 3.56	-2.102	0.036
肥胖 BMI > 28, n(%)	28 (12.1%)	14 (20.3%)		
超重 BMI 24~28, n(%)	73 (31.6%)	26 (37.7%)		
正常 BMI 18.5~24, n(%)	118 (51.1%)	27 (39.1%)	5.298	0.151
消瘦 BMI < 18.5, n(%)	12 (5.2%)	2 (2.9%)		

续表

生活方式				
适宜运动, n(%)	105 (45.5%)	30 (43.5%)	0.084	0.772
居住地				
农村, n(%)	158 (68.4%)	37 (53.6%)		
城市, n(%)	73 (31.6%)	32 (46.4%)	5.098	0.024*
遗传因素				
PCOS 遗传史, n(%)	52 (22.5%)	17 (24.6%)	0.136	0.713
心血管疾病家族史, n(%)	41 (17.7%)	15 (21.7%)	0.557	0.455
糖尿病家族史, n(%)	24 (10.4%)	15 (21.7%)	6.051	0.014*

4. 讨论

PCOS 是一组多病因所致的慢性内分泌紊乱, 临床表现高度异质性, 可并发糖代谢异常、脂代谢异常、子宫内膜增生病变甚至癌症以及心理抑郁等生理及心理远期并发症, 严重危害女性健康[1][7]。基于鹿特丹诊断标准及 NIH 表型, 中国 PCOS 高雄激素发生率高达 87.8%, 而 PCOS 表型存在种族差异, 民族、种族和环境因素在 PCOS 疾病的发展和表型起重要作用[6][7][11], 不同的种族 PCOS 患者高雄、肥胖、胰岛素抵抗和代谢综合征等可不同[12]。研究表明, 伊朗女性以 A 和 B 型常见[13], 而黎巴嫩则是以 A 型和 D 型为主, 分别占 67%和 15% [14], 苏丹不孕的女性 PCOS 中, D 型最常见(51.6%), 其次是 B 型(22.6%)、C 型(18.2%)和 A 型(7.6%) [15]。2013 年北京大学第三医院乔杰院士团队发布的我国 15,924 名社区育龄女性大型调查显示, 汉族育龄期女性 PCOS 主要是 C 型和 A 型为主, 分别占 37%和 29% [3]。根据本研究结果, 广西西部地区的壮族和汉族育龄期女性 PCOS 的临床表型相似, 均以 A 型和 D 型为主, B 型和 C 型较少, 广西壮族女性 PCOS 的表型分布与本地区汉族和国内其他地区汉族表型分布趋势基本一致, 均以高雄激素的表现为主。

不同亚型 PCOS 的代谢特点和妊娠结局和并发症可不同, 应根据各型特点, 选择适宜的干预和治疗措施。高雄激素临床或生化是区分 PCOS 不同亚型最主要的依据, 与 A 型和 B 型相比, C 型和 D 型相对温和。A 型的腰围、臀围、胆固醇、甘油三酯和低密度脂蛋白胆固醇值显著高于表型 D [16], IVF/ICSI 妊娠结局方面, 与 D 型相比, PCOS 合并高雄组(A、B、C 型)流产率增高[17], A 型和 D 型的冻融胚胎移植的流产率比对照组增加, 而持续妊娠率则下降[18], A 型和 B 型孕期患妊娠期糖尿病和妊娠高血压综合征的风险较高[19]。对于代谢综合征风险较高的 A 型和 B 型, 推荐积极控制体重, 加强代谢综合征的监控和治疗。移植前 PCOS 合并高雄组(A、B、C 型)需注意控制高雄激素, 孕期注意警惕流产和妊娠并发症的发生, 注意对血糖、血压的监控。壮族 PCOS 以 A 型为主, 临床诊疗上需同时注意控制体重和高雄激素, 而对于月经紊乱为主 D 型, 需重点关注月经的调节并关注与此相关的患者心理障碍和抑郁, 改善患者的生活质量。

壮族是我国人口最多的少数民族, 在长期发展进程中与汉族深度交汇融合。本研究中, 壮族与汉族多囊卵巢综合征(PCOS)呈现相似临床表型, 高雄激素与胰岛素抵抗的占比均处于较高水平。本研究发现: 壮族 PCOS 患者的 BMI 平均值显著低于汉族患者, 且其糖尿病家族史占比更低, 但胰岛素抵抗发生率却居高不下, 这一特殊表型与多数族群 PCOS “高 BMI 常伴高胰岛素抵抗” 的普遍规律存在差异, 推测与壮族独特的饮食结构、基因背景及地域环境等因素密切相关。

遗传因素是 PCOS 发病的重要因素。文献报道壮族和汉族 PCOS 患者的脂联素基因分布差异无统计学意义, 提示 PCOS 脂联素基因多态性不受民族因素的显著影响[20]。而本研究中壮汉族 PCOS 在 PCOS

遗传史、心血管疾病及糖尿病家族史方面的对比无差异,这似乎与壮族患者高胰岛素抵抗的特征形成矛盾,推测可能涉及其他基因多态性的调控作用。已有研究显示,胰岛素受体底物1(IRS-1)、过氧化物酶体增殖物激活受体 γ (PPAR γ)等基因多态性与胰岛素信号传导密切相关[22]。针对壮族群体的基因研究发现,其PPAR γ 基因Pro12Ala位点多态性分布与汉族存在隐性差异,该位点突变可能削弱胰岛素敏感性,导致机体在正常甚至偏低BMI[31]状态下仍出现胰岛素抵抗[23]。此外,广西壮族人群中KCNJ11基因的特定基因型频率较高,该基因编码胰岛 β 细胞钾通道蛋白,其变异可能影响胰岛素分泌节律,间接加剧胰岛素抵抗程度[24],这或许是壮族PCOS患者低BMI[31]却高胰岛素抵抗的重要遗传驱动因素之一。

壮族的饮食结构大概率是该特殊表型的关键诱因。广西壮族聚居区多以山地农业为主,饮食长期呈现“高碳水、低脂肪”的典型特征[25]。当地主食以水稻、玉米、糯米为主,且常食用米粉、糍粑等精制碳水化合物制品,这类食物升糖指数较高,摄入后易引发血糖快速波动。长期高碳水饮食会持续刺激胰岛分泌胰岛素以调节血糖,久而久之可能导致胰岛 β 细胞功能代偿性减退,同时降低外周组织对胰岛素的敏感性,最终诱发胰岛素抵抗[26]。与高BMI人群因脂肪堆积引发的胰岛素抵抗不同,壮族患者的胰岛素抵抗更多源于碳水化合物代谢异常的累积效应,这也解释了其在低BMI、低糖尿病家族史背景下仍保持高胰岛素抵抗发生率的现象。此外,壮族饮食中膳食纤维、优质蛋白占比较低,缺乏足够营养素辅助调节糖脂代谢,进一步加剧了胰岛素抵抗的发生风险[25]。

地域环境中的内分泌干扰物可能成为潜在的协同影响因素。广西部分壮族聚居区地处矿产资源丰富的山区,农业生产中常使用农药、化肥,且周边水体与土壤可能存在重金属(如铅、镉)及持久性有机污染物(如多氯联苯)残留[27]。这类环境内分泌干扰物可通过饮食摄入、皮肤接触等途径进入人体,其分子结构与内分泌激素相似,能够干扰胰岛素受体的结合与信号传导[28]。研究表明,低剂量镉暴露可抑制肝细胞中胰岛素信号通路相关蛋白的表达,导致胰岛素敏感性下降[29]。壮族人群长期生活在该环境中,慢性暴露于这类污染物,可能与饮食、基因因素共同作用,在低BMI[31]基础上进一步放大胰岛素抵抗效应,这一机制虽需更多流行病学数据佐证,但为解释壮族PCOS患者的特殊表型提供了重要的环境视角。

本研究中壮族PCOS患者居住于农村的占比高于汉族,山区农作劳动虽能有效控制BMI[31]水平,但长期高强度体力劳动会增加机体能量消耗,若同时伴随碳水化合物摄入过量,可能造成能量代谢失衡,进一步加重胰岛素分泌负担[30]。

广西西部地区壮族和汉族育龄期女性PCOS的临床表型相似,均以高雄激素和胰岛素抵抗为主要表现。个体化治疗需要注意控制高雄激素和改善胰岛素抵抗。

基金项目

广西壮族自治区科学技术厅,中央引导地方科技发展资金项目(ZY23055039);广西壮族自治区卫生健康委员会适宜技术项目(S2018035);广西壮族自治区卫生健康委员会科技研究计划课题(Z20180211);百色市科学研究与技术开发计划项目(20204709);广西高校中青年教师科研基础能力提升项目(2023KY0564)。

参考文献

- [1] Legro, R.S., Arslanian, S.A., Ehrmann, D.A., Hoeger, K.M., Murad, M.H., Pasquali, R., *et al.* (2013) Diagnosis and Treatment of Polycystic Ovary Syndrome: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, **98**, 4565-4592. <https://doi.org/10.1210/jc.2013-2350>
- [2] Walter, K. (2022) What Is Polycystic Ovary Syndrome? *JAMA*, **327**, 294. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.19776>
- [3] Li, R., Zhang, Q., Yang, D., Li, S., Lu, S., Wu, X., *et al.* (2013) Prevalence of Polycystic Ovary Syndrome in Women in China: A Large Community-Based Study. *Human Reproduction*, **28**, 2562-2569. <https://doi.org/10.1093/humrep/det262>

- [4] Rotterdam ESHRE/ASRM-Sponsored PCOS Consensus Workshop Group (2004) Revised 2003 Consensus on Diagnostic Criteria and Long-Term Health Risks Related to Polycystic Ovary Syndrome (PCOs). *Human Reproduction*, **19**, 41-47. <https://doi.org/10.1093/humrep/deh098>
- [5] Salameh, W.A., Redor-Goldman, M.M., Clarke, N.J., Mathur, R., Azziz, R. and Reitz, R.E. (2014) Specificity and Predictive Value of Circulating Testosterone Assessed by Tandem Mass Spectrometry for the Diagnosis of Polycystic Ovary Syndrome by the National Institutes of Health 1990 Criteria. *Fertility and Sterility*, **101**, 1135-1141.e2. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2013.12.056>
- [6] Guo, L., Gordon, N.P., Chandra, M., Dayo, O. and Lo, J.C. (2021) The Risks of Polycystic Ovary Syndrome and Diabetes Vary by Ethnic Subgroup among Young Asian Women. *Diabetes Care*, **44**, e129-e130. <https://doi.org/10.2337/dc21-0373>
- [7] 中国医师协会内分泌代谢科医师分会. 多囊卵巢综合征诊治内分泌专家共识[J]. 中华内分泌代谢杂志, 2018, 34(1): 1-7.
- [8] Cuney, T.K., Kabi, K.S., Iiy, G., *et al.* (2013) Extended High Frequency Audiometry in Polycystic Ovary Syndrome. *The Scientific World Journal*, **2013**, Article ID: 482689.
- [9] 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.
- [10] 中华医学会糖尿病学分会胰岛素抵抗学组(筹). 胰岛素抵抗评估方法和应用的专家指导意见[J]. 中华糖尿病杂志, 2018, 10(6): 377-385.
- [11] Sun, X., Wu, X., Duan, Y., Liu, G., Yu, X. and Zhang, W. (2017) Family-based Association Study of rs17300539 and rs12495941 Polymorphism in Adiponectin Gene and Polycystic Ovary Syndrome in a Chinese Population. *Medical Science Monitor*, **23**, 78-84. <https://doi.org/10.12659/msm.901944>
- [12] Ntuny, M., Maya, E., Lizneva, D., Adanu, R. and Azziz, R. (2019) The Pressing Need for Standardization in Epidemiologic Studies of PCOS across the Globe. *Gynecological Endocrinology*, **35**, 1-3. <https://doi.org/10.1080/09513590.2018.1488958>
- [13] Farhadi-Azar, M., Behboudi-Gandevani, S., Rahmati, M., Mahboobifard, F., Khalili Pouya, E., Ramezani Tehrani, F., *et al.* (2022) The Prevalence of Polycystic Ovary Syndrome, Its Phenotypes and Cardio-Metabolic Features in a Community Sample of Iranian Population: Tehran Lipid and Glucose Study. *Frontiers in Endocrinology*, **13**, Article 825528. <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.825528>
- [14] Jamil, A.S., Alalaf, S.K., Al-Tawil, N.G. and Al-Shawaf, T. (2015) A Case-Control Observational Study of Insulin Resistance and Metabolic Syndrome among the Four Phenotypes of Polycystic Ovary Syndrome Based on Rotterdam Criteria. *Reproductive Health*, **12**, Article No. 7. <https://doi.org/10.1186/1742-4755-12-7>
- [15] Elasm, A.N., Ahmed, M.A., Ahmed, A.B.A., Sharif, M.E., Abusham, A., Hassan, B., *et al.* (2022) The Prevalence and Phenotypic Manifestations of Polycystic Ovary Syndrome (PCOS) among Infertile Sudanese Women: A Cross-Sectional Study. *BMC Women's Health*, **22**, Article No. 165. <https://doi.org/10.1186/s12905-022-01762-6>
- [16] Bahadur, A., Mundhra, R., Kashibhatla, J., Rajput, R., Verma, N. and Kumawat, M. (2020) Prevalence of Metabolic Syndrome among Women with Different PCOS Phenotypes—A Prospective Study. *Gynecological Endocrinology*, **37**, 21-25. <https://doi.org/10.1080/09513590.2020.1775193>
- [17] Ma, L., Cao, Y., Ma, Y. and Zhai, J. (2021) Association between Hyperandrogenism and Adverse Pregnancy Outcomes in Patients with Different Polycystic Ovary Syndrome Phenotypes Undergoing *in Vitro* Fertilization/Intracytoplasmic Sperm Injection: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Gynecological Endocrinology*, **37**, 694-701. <https://doi.org/10.1080/09513590.2021.1897096>
- [18] Wang, Q., Zheng, Y., Li, P., Zhang, G., Gao, S., Wang, Z., *et al.* (2022) Increased Risk of Abortion after Frozen-Thawed Embryo Transfer in Women with Polycystic Ovary Syndrome Phenotypes A and D. *Scientific Reports*, **12**, Article No. 14852. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-18704-9>
- [19] Dehghani Firoozabadi, A., Firouzabadi, R.D., Eftekhar, M., Sadat Tabatabaei Bafghi, A. and Shamsi, F. (2020) Maternal and Neonatal Outcomes among Pregnant Women with Different Polycystic Ovary Syndrome Phenotypes: A Cross-Sectional Study. *International Journal of Reproductive BioMedicine (IJRM)*, **18**, 339-346. <https://doi.org/10.18502/ijrm.v13i5.7154>
- [20] 梁雪飞, 万江帆. 壮族和汉族多囊卵巢综合征患者脂联素基因 rs1501299 位点的多态性比较[J]. 广西医学, 2019, 41(4): 413-415.
- [21] 李艳, 刘洋. 多囊卵巢综合征种族差异的研究进展[J]. 中华生殖与避孕杂志, 2025, 45(5): 526-531.
- [22] 李丽, 张劲松, 王艳. 胰岛素受体底物1基因多态性与多囊卵巢综合征胰岛素抵抗的关联研究[J]. 中华内分泌代谢杂志, 2018, 34(5): 385-390.
- [23] 黄秋艳, 梁桂宁, 李牡艳. 壮族多囊卵巢综合征患者 PPAR γ 基因多态性与胰岛素抵抗的相关性分析[J]. 广西医

- 学, 2020, 42(12): 1521-1525.
- [24] 韦叶生, 黄瑞雅, 农天雷. 壮族人群 KCNJ11 基因多态性与代谢综合征的关联研究[J]. 右江医学, 2019, 47(8): 565-569.
- [25] 陆光润, 覃明, 韦玉芳. 广西壮族传统饮食结构与代谢相关疾病的流行病学调查[J]. 中国食物与营养, 2021, 27(3): 75-79.
- [26] 中华医学会内分泌学分会. 胰岛素抵抗相关代谢疾病诊疗指南(2022 版) [J]. 中华内分泌代谢杂志, 2022, 38(1): 1-20.
- [27] 陈莉, 刘军, 黄华. 广西壮族聚居区土壤重金属污染现状及人体暴露风险评估[J]. 环境科学学报, 2020, 40(7): 2568-2576.
- [28] 王强, 赵静, 孙晓红. 环境内分泌干扰物对胰岛素抵抗的影响及机制研究进展[J]. 环境与健康杂志, 2021, 38(4): 365-370.
- [29] 周雪, 吴德生, 李敏. 镉暴露对小鼠胰岛素敏感性及肝脏胰岛素信号通路的影响[J]. 毒理学杂志, 2019, 33(2): 108-112.
- [30] 梁晓萍, 韦彩玲, 黄玉珍. 壮族农村女性体力活动水平与多囊卵巢综合征代谢指标的相关性研究[J]. 实用预防医学, 2022, 29(6): 698-701.
- [31] 王卫庆, 万沁, 马建华, 等. 中国成人体重管理指南[J]. 中华内分泌代谢杂志, 2025, 41(11): 891-907.