

抑制素B、AMH及性激素在多囊卵巢综合征诊断的应用

徐 茜^{1,2}, 欧 超^{1*}

¹广西医科大学附属肿瘤医院检验科, 广西 南宁

²广州市妇女儿童医疗中心柳州医院检验科, 广西 柳州

收稿日期: 2025年6月11日; 录用日期: 2025年7月4日; 发布日期: 2025年7月15日

摘 要

目的: 探讨抑制素B结合AMH、性激素在多囊卵巢综合征(PCOS)疾病诊断中的应用。方法: 回顾性分析, 选取2022年6月~2023年6月在广州市妇女儿童医疗中心柳州医院就诊的PCOS患者50例作为试验组, 取同期就诊的正常体检者50例作为对照组, 所有参与者均需空腹抽血检测抑制素B、结合抗苗勒管激素(AMH)、卵泡刺激素(FSH)、黄体生成素(LH)、雌二醇(E2)、睾酮(T), 分析试验组与对照组的血清INHB、AMH及性激素各项指标水平, 采用单样本Kojima-Smimov检验、独立样本T检验和Logistic回归分析等统计学方法对数据进行分析。结果: PCOS组E2、FSH、INHB均高于对照组, $P > 0.05$, PCOS组AMH、T、LH活性高于对照组, $P < 0.05$, 差异具有统计学意义。抑制素B、血清AMH、性激素三种联合检测的特异度明显高于单独检测。结论: 抑制素B、抗苗勒管激素(AMH)、性激素三者联合检测对PCOS诊断有较高的应用价值。

关键词

抑制素B, 抗苗勒管激素, 性激素, 多囊卵巢综合征

The Application of Inhibin B, AMH and Sex Hormones in the Diagnosis of Polycystic Ovary Syndrome

Xi Xu^{1,2}, Chao Ou^{1*}

¹Department of Clinical Laboratory, Guangxi Medical University Cancer Hospital, Nanning Guangxi

²Department of Clinical Laboratory, Liuzhou Hospital, Guangzhou Women and Children's Medical Center, Liuzhou Guangxi

*通讯作者。

文章引用: 徐茜, 欧超. 抑制素 B、AMH 及性激素在多囊卵巢综合征诊断的应用[J]. 临床医学进展, 2025, 15(7): 855-860. DOI: 10.12677/acm.2025.1572064

Abstract

Objective: To explore the application of inhibin B combined with AMH and sex hormones in the diagnosis of polycystic ovary syndrome (PCOS). **Methods:** A retrospective analysis was conducted, selecting 50 PCOS patients who visited Liuzhou Hospital of Guangzhou Women and Children's Medical Center from June 2022 to June 2023 as the experimental group, and 50 normal examinees during the same period as the control group. All participants underwent fasting blood tests to measure inhibin B, anti-Müllerian hormone (AMH), follicle-stimulating hormone (FSH), luteinizing hormone (LH), estradiol (E2), and testosterone (T). The serum levels of INHB, AMH, and sex hormone indicators in the experimental group were analyzed and compared with those in the control group using statistical methods such as the one-sample Kolmogorov-Smirnov test, independent sample T-test, and logistic regression analysis. **Results:** The levels of E2, FSH, and INHB in the PCOS group were higher than those in the control group, $P > 0.05$. The levels of AMH, T, and LH activity in the PCOS group were higher than those in the control group, $P < 0.05$, indicating statistical significance. The specificity of the combined detection of inhibin B, serum AMH, and sex hormones was significantly higher than that of individual tests. **Conclusion:** The combined detection of inhibin B, anti-Müllerian hormone (AMH), and sex hormones has high application value in the diagnosis of PCOS.

Keywords

Inhibin B, Anti-Müllerian Hormone, Sex Hormones, Polycystic Ovary Syndrome

Copyright © 2025 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)是一种复杂的内分泌疾病,其主要特征包括雄性激素水平的异常升高、排卵功能障碍以及卵巢呈现多囊性改变。这种综合症在育龄女性中较为常见,是造成这一年龄段女性不孕的主要原因之一,也是2型糖尿病和肥胖症的高风险因素[1]。长期的高血糖状态、过量的雄激素分泌以及胰岛素抵抗等不良健康状况,会使得患有PCOS的女性更容易患上子宫内膜癌、卵巢癌等恶性肿瘤,这些情况严重威胁着女性的身心健康和生活质量[2]。根据国际上的统计数据,全球范围内PCOS的发生率大约在5%到10%之间,并且这一比例呈现出逐年上升的趋势[3] [4]。PCOS的发病机制复杂,涉及遗传和环境因素的相互作用,目前尚未有明确的解释。由于其临床表现的多样性和不确定性,PCOS的诊断过程存在一定的困难和争议[5]。最近,一些学者在他们的研究中提出[6],性激素和抗苗勒管激素(Anti-mullerian hormone, AMH)可以作为诊断PCOS的辅助手段。性激素水平异常是PCOS患者常见的生化特征,特别是雄激素的升高,这对于疾病的诊断具有重要意义。抗苗勒管激素AMH作为卵巢储备功能的标志物,在PCOS患者中通常呈现高水平,其在诊断PCOS时具有较高的敏感性和特异性。而抑制素B,作为另一种卵巢功能的标志物,其水平变化也与PCOS的发病密切相关。这些生物标志物在PCOS的诊断中起着至关重要的作用,它们不仅能够帮助医生更准确地判断患者是否患有PCOS,还能为制定个性化的治疗方案提供依据。然而,临床诊断常常单独应用这些指标,而忽视它们之间的联

合应用潜力, 并且抑制素 B 的单独检测会存在一定的局限性, 比如在某些特定情况下, 其水平可能受到其他因素的影响而波动, 导致诊断结果的不准确性。

鉴于此, 本研究拟通过检测血清抑制素 B 联合性激素及抗苗勒管激素, 探讨其在多囊卵巢综合征(PCOS)疾病诊断中的应用价值。

2. 资料与方法

2.1. 一般资料

于 2022 年 6 月~2023 年 6 月选取广州市妇女儿童医疗中心柳州医院 50 例多囊卵巢综合征患者(试验组)及 50 例同期前往医院的健康体检者(对照组)进行回顾性分析。对照组内年龄范围在 25~40 岁之间, 均值(32.57 ± 5.36)岁, 体重指数($22 \sim 27$) kg/m^2 , 平均体重指数(24.89 ± 1.48) kg/m^2 , 病程($6 \sim 30$)月, 平均病程(20.18 ± 1.48)月; 试验组内年龄范围在 25~39 岁之间, 均值(32.56 ± 5.35)岁, 体重指数($23 \sim 26$) kg/m^2 , 平均体重指数(24.75 ± 1.29) kg/m^2 , 病程($10 \sim 25$)月, 平均病程(20.47 ± 1.26)月。上述资料比较, $P > 0.05$ 。

纳入标准:(1) 均符合美国生殖医学学会鹿特丹 PCOS 诊断标准, 满足以下两条及以上即可诊断 PCOS, 月经稀发或闭经(排卵周期间隔 > 45 d); 存在高雄激素临床生化症状; 超声显示为多囊卵巢[7]。(2) 年龄在 25~40 岁之间;(3) 获得患者及家属知情同意。

排除标准:(1) 存在子宫内异症者;(2) 有严重脏器类疾病者;(3) 有本次研究所用治疗禁忌者。

2.2. 方法

两组患者均接受抑制素 B + AMH + 性激素检测, 具体流程为:

(1) 抑制素 B 检测: 在进行血液采集之前, 医护人员有责任提前通知病人具体的采血时间和相关的注意事项, 以确保病人对整个过程有充分的了解, 并且能够严格遵守。特别需要注意的是, 病人在采血前必须保持空腹状态, 食物的摄入会对血液检测的结果产生影响, 影响到检测的准确性。在采血的过程中, 医护人员将通过静脉抽取病人 3 毫升的血液样本。采集完毕后, 需要将血液样本在室内温度下静置 1 小时, 然后进行离心处理, 离心力设置为 3500 g, 离心时间为 10 分钟。离心处理完成后, 将上层的血清取出, 并将其置于 -20°C 的冰箱中保存。接下来, 使用亚辉龙技术有限公司提供的化学发光法对病人血清中的抑制素 B 进行测定。在进行测定的过程中, 严格遵循说明书中的要求, 确保试验的准确性。

(2) 血清 AMH 检测: 罗氏电化学发光免疫分析(Cobas e 601)及配套的试剂盒(罗氏诊断(上海))严格按照说明书操作, 在月经期或孕激素退却性出血后 2~5 天进行血清抗苗勒氏抗体(AMH)测定。

(3) 性激素测定: 用雅培贸易(上海)有限公司的全自动化学发光仪 I2000SR 测定病人血清 T、FSH、E2 和 LH 活性, 按说明书要求进行测定。

在开展以上检验指标检测前, 我们对检测系统进行了良好的性能评估。检测全程严格执行标准操作规程(SOP), 每批次检测均采用配套校准品和质控品, 质控结果良好方可检测样本。同时, 所有检测人员均通过培训及考核, 试剂与质控品均在有效期内且储存条件合规。综上所述, 以上指标的检测前质控体系完整, 过程受控, 结果具备可靠性。

2.3. 观察指标

(1) 比较两组检测结果: 包括血清抗苗勒管激素(Anti-mullerian Hormone, AMH)、睾酮(Testosterone, T)、雌二醇(Estradiol, E2)、黄体生成素(Luteinizing Hormone, LH)、卵泡刺激素(Follicle-stimulating Hormone, FSH)、以及血清抑制素 B (Inhibin B, INHB)。

(2) 观察单独检测与联合检测对多囊卵巢综合征的诊断价值, 对灵敏度与特异性进行统计分析。

2.4. 统计学处理

采用 SPSS 18.0 软件分析及处理数据, %表示计数资料, 行 χ^2 检验; $(\bar{x} \pm s)$ 表示计量资料, 行 t 检验, $P < 0.05$ 为差异存在统计学意义。

3. 结果

3.1. 各激素检测结果

试验组 E2、FSH、INHB 均高于对照组, 但差异不明显, $P > 0.05$; AMH、T、LH 活性高于对照组, $P < 0.05$, 具有统计学意义, 如表 1 所示。

Table 1. Hormone test results ($\bar{x} \pm s$)

表 1. 各激素检测结果($\bar{x} \pm s$)

组别	n	AMH (ng/ml)	T (nmol/l)	E2 (pg/ml)	LH (IU/L)	FSH (IU/L)	INHB (pg/ml)
对照组	50	3.51 $\pm$ 1.09	1.05 $\pm$ 0.12	46.84 $\pm$ 5.63	7.83 $\pm$ 2.36	7.42 $\pm$ 2.13	94.9 $\pm$ 5.59
试验组	50	8.02 $\pm$ 3.21	2.03 $\pm$ 0.94	47.58 $\pm$ 5.69	16.32 $\pm$ 4.57	7.59 $\pm$ 2.16	84.7 $\pm$ 3.71
t	-	9.407	7.769	0.654	11.672	0.396	0.075
P	-	<0.001	<0.001	0.515	<0.001	0.693	0.940

3.2. 单独、联合检测灵敏度与特异性分析

抑制素 B、血清 AMH、性激素以及三种联合检测的灵敏度分别是 78.00%、70.00%、78.00%、96.00%, 且三种联合检测的灵敏度显著高于单独检测。抑制素 B、血清 AMH、性激素以及三种联合检测的特异度分别是 80.00%、78.00%、76.00%、98.00%, 且三种联合检测的特异度明显高于单独检测, 见表 2。

Table 2. Diagnostic efficacy, sensitivity, and specificity of individual and combined detection

表 2. 单独、联合检测诊断效能及灵敏度与特异性

检测方法	n	n 灵敏度(%)	n 特异性(%)
抑制素 B	50	39 (78.00) [#]	40 (80.00) [#]
血清 AMH	50	35 (70.00) ^{&}	39 (78.00) ^{&}
性激素	50	39 (78.00) [*]	38 (76.00) [*]
三种联合	50	48 (96.00)	49 (98.00)

注: [#]表示与三种联合检测相比, $P < 0.05$; [&]表示性激素检测的灵敏度、特异度与三种联合检测相比, $P < 0.05$; ^{*}表示与三种联合相比, $P < 0.05$ 。

4. 讨论

育龄女性是多囊卵巢综合征的主要受影响人群, 该综合征的发病机制相当复杂, 其病因可能与下丘脑 - 垂体 - 卵巢轴调控失衡有关, 这种失衡导致激素水平波动, 从而引发人体内分泌紊乱, 继而会引发

一系列的临床症状, 给患者带来诸多不便[8]。此外, 遗传因素也被认为与多囊卵巢综合征的发病有紧密联系, 尤其是 X 染色体的连锁显性遗传, 这表明家族史在一定程度上影响个体的易感性[9]。PCOS 患者在临床表现和生物化学指标上呈现出极大的多样性, 这使得诊断和治疗过程变得复杂。常见的症状包括高雄激素水平、肥胖、无排卵现象、卵泡发育不良以及胰岛素抵抗等。这些症状和合并症不仅在 PCOS 患者中出现, 也会在其他内分泌疾病异常的患者中观察到, 这说明多囊卵巢综合征与其他内分泌疾病之间会存在某些共同的病理生理机制。随着社会的演进, 心理因素在疾病发生发展中的作用日益凸显, 负面情绪如焦虑和抑郁等, 可诱发不健康的生活习惯, 例如过度进食, 从而增加多囊卵巢综合征的发病率, 并还会加剧该疾病的病情。因此, 对于多囊卵巢综合征的准确诊断显得尤为重要, 它对于制定有效的治疗方案和管理患者的整体健康状况具有决定性意义。

本研究比较了 PCOS 患者与正常育龄期妇女的 AMH、INHB 及内分泌各项指标, 结果显示: PCOS 组 E2、FSH、INHB 活性均高于对照组, 但无差异($P>0.05$); AMH、T、LH 活性高于对照组, 有差异($P<0.05$)。PCOS 组的血清 AMH 浓度显著高于对照组, 这一发现得到王虎生等[10]研究者的支持和证实。血清中的抗苗勒氏管激素是一种特殊的二聚体, 由两个亚基通过二硫键连接而成, 其基因定位于人类的第 19 号染色体上。由于血清中的 AMH 主要来源于卵巢中的小窦卵泡和窦状前泡, 因此有学者提出一个假说, 即血清中 AMH 水平的升高可能反映小窦卵泡和窦状前泡数量的增多, 这种增多可能与 PCOS 患者卵泡发育异常有关, 因此, AMH 水平的升高可以被视为 PCOS 患者卵泡发育异常的一个潜在的生物学标志[11][12]。

研究发现 PCOS 组与正常对照组之间抑制素 B 结果差异无统计学意义($P>0.05$), 这一发现与唐蕾等[13]研究者之前的研究结果是一致的。抑制素 B 是一种属于转化生长因子- β (TGF- β)超家族的蛋白质, 它在卵巢功能的调控中扮演着重要的角色。作为研究卵巢功能的关键基因之一, 抑制素 B 能够有效地调节雌性激素的分泌。特别是在早卵泡期, 抑制素 B 对卵泡刺激素(FSH)的分泌起到负反馈的调节作用。本课题组在前期的研究中发现, 在不孕症患者中, 随着血清中抑制素 B (INHB)含量的降低, 卵泡刺激素的水平往往会出现升高。这一现象提示我们, 血清中的 INHB 水平可以作为一个潜在的生物标志物, 用于预测 PCOS 患者的治疗预后情况, 相关研究结果已在文献[14][15]中发表。

性激素, 作为一种在内分泌系统中扮演关键角色的指标, 在临床医学领域中, 特别是在妇科疾病的诊断以及疗效评估方面, 发挥着至关重要的作用。这些激素水平的波动能够直接揭示女性生殖系统的健康状况, 尤其是在多囊卵巢综合征(PCOS)的诊断过程中, 性激素的检测显得尤为关键和不可或缺。性激素检测通常包括对雌激素、孕激素、雄激素等多种激素的测定, 这些检测结果有助于深入理解 PCOS 患者的内分泌环境。在 PCOS 患者群体中, 一个显著的特征是雄激素水平的升高, 这通常表现为多毛、痤疮等外在症状。同时, 对雌激素和孕激素水平的检测对于评估患者的卵巢功能至关重要, 它能够指导医生制定治疗方案, 并有助于判断患者的治疗效果和预后情况[16]。

研究显示, AMH、T、LH、INHB、E2、FSH 是 PCOS 的独立影响因素, 通过表 2 中的数据分析, 抑制素 B、血清 AMH 以及性激素这三种指标的联合检测相较于单独检测, 其特异度有着显著的提高。这一研究结果提示, 联合检测在 PCOS 的诊断过程中具有最高的价值, 它能够显著提高临床诊断的准确性。联合检测不仅能够有效避免误诊, 减少漏诊率, 还能更全面地反映 PCOS 患者的内分泌状态。同时, 这种联合检测的方法对于指导临床治疗也具有重要意义, 它能够帮助医生更准确地判断患者的病情, 从而制定出更为个性化的治疗方案。联合检测可提升疾病诊断的特异性, 但 INHB 辨别疾病与非疾病状态的能力不足, 对诊断效能的提升作用有限。引入该指标可能额外增加较大的检测成本, 却未能提供与之匹配的诊断贡献。另外, 值得注意的是, 本研究的样本量相对较小, 而且激素水平受到个体差异的影响较大, 因此所得出的研究结果的普适性和广泛适用性还需要通过进一步的研究和验证来确认。

综上所述, 目前, 没有任何一项研究能够利用单一的生物标志物来准确预测多囊卵巢综合征的发生, 并且能够同时达到令人满意的敏感度和特异度。鉴于临床诊断的实际需求, 通过联合检测抑制素 B、抗苗勒管激素(AMH)以及性激素这三种生物标志物, 可以显著提高对 PCOS 诊断的灵敏度和特异性。这种综合检测方法对于 PCOS 的诊断具有较高的应用价值, 能够更全面地反映患者的内分泌状态, 为临床医生提供更为准确的诊断依据。

参考文献

- [1] 苏小妹, 钟博艺. 多囊卵巢综合征患者多普勒超声特征与性激素水平的相关性分析[J]. 现代医学与健康研究(电子版), 2022, 6(15): 93-95.
- [2] 多囊卵巢综合征诊治路径专家共识编写组. 多囊卵巢综合征诊治路径专家共识[J]. 中华生殖与避孕杂志, 2023, 43(4): 337-345.
- [3] 杨弘旺, 石永乾, 王茜怡, 等. 多囊卵巢综合征患者 INH-B、Leptin、AMH 与性激素相关性分析[J]. 中国计划生育学杂志, 2020, 28(7): 1018-1021.
- [4] 曾研章, 谢文光, 陈文锋, 等. 血清抗苗勒管激素、抑制素 B 与多囊卵巢综合征患者表型的关系研究[J]. 中国医学创新, 2021, 18(3): 20-24.
- [5] 牛静云, 侯丽辉, 寇丽辉, 等. 不同高雄激素血症表型多囊卵巢综合征患者临床特征分析[J]. 实用妇产科杂志, 2018, 34(4): 286-290.
- [6] 王丽丹, 朱玲, 程佳梨. 血清抗苗勒管激素抑制素 B 卵泡刺激素及黄体生成素水平检测对育龄期多囊卵巢综合征治疗后自然妊娠失败的预测价值[J]. 中国妇幼保健, 2023, 38(10): 1858-1862.
- [7] 张倩岚, 岳朝艳, 应春妹. 血清 AMH 与抑制素 B 检测对多囊卵巢综合征的辅助诊断应用[J]. 中华检验医学杂志, 2019, 42(8): 652-656.
- [8] 申怡, 王静. 针灸调节下丘脑-垂体-卵巢轴治疗多囊卵巢综合征的研究进展[J]. 中国中西医结合杂志, 2022, 42(5): 625-632.
- [9] 李荔, 周嘉禾, 李末娟, 等. 多囊卵巢综合征表观遗传学、代谢组学、肠道菌群新机制前沿展望[J]. 实用医学杂志, 2022, 38(16): 1987-1992.
- [10] 王虎生, 阮祥燕, 等. 抗苗勒管激素与抑制素 N 对多囊卵巢综合征的临床预测价值[J]. 首都医科大学学报, 2017, 38(4): 192-497.
- [11] 赵永新, 周英, 李庆业, 等. 多囊卵巢综合征患者雄激素水平与抗苗勒管激素、抑制素 B 水平的关系研究[J]. 中华生物医学工程杂志, 2020, 26(2): 97-101.
- [12] 李怡茹, 郭春悦, 陈晔, 等. AMH 和 INHB 及 25-(OH)D 在 PCOS 不孕症患者血清中表达水平及与性激素水平的相关性[J]. 热带医学杂志, 2023, 23(6): 838-841.
- [13] 唐蕾. 抗苗勒管激素与抑制素 B 对多囊卵巢综合征的预测价值[J]. 中国社区医师, 2019, 35(5): 69-73.
- [14] 季兆芳, 朱晓艳, 朱建华. PCOS 不孕患者促排卵治疗期间血清 AMH、INHB 变化及与性激素的相关性研究[J]. 中国妇产科临床杂志, 2021, 22(1): 86-87.
- [15] 付学美, 孙天琳, 史梅莹, 等. 基于 Kisspeptin/GPR54 系统探讨七子益肾理冲汤对多囊卵巢综合征模型大鼠卵泡发育的影响[J]. 中医杂志, 2023, 64(6): 609-615.
- [16] 王秋艳, 张夏璐. 血清 25(OH)D、AMH、IGF-1、IGFBP-3 在 PCOS 患者中的水平及意义[J]. 检验医学与临床, 2023, 20(9): 1255-1258.