

促甲状腺激素检测在孕期和非孕期妇女中的差异性研究

陈立波

昆明市官渡区妇幼保健服务中心 云南 昆明 650200

【摘要】目的：探讨促甲状腺激素（TSH）检测在孕期和非孕期妇女中的差异性。方法：选取2025年1月~2025年11月我院孕产保健部产检的850例孕期妇女作为观察组，另选取同期孕前优生体检的850例非孕期妇女作为对照组。用化学发光免疫分析法测定血清TSH水平。比较两组血清TSH水平差异，运用受试者工作特征（ROC）曲线评估血清TSH在孕期与非孕期妇女中识别甲状腺功能异常的诊断效能。结果：观察组血清TSH水平低于对照组（ $P<0.05$ ）；ROC曲线结果显示：血清TSH水平预测孕期与非孕期妇女甲状腺功能异常的曲线下面积（AUC）为0.905，敏感度为72.93%，特异度为87.49%，95%CI为0.742~0.948。结论：孕期妇女血清TSH水平整体低于非孕期妇女，TSH可作为临床筛查、评估妊娠期甲状腺功能状态重要指标，临床应建立基于妊娠分期的TSH特异性参考范围，以提高妊娠期甲状腺功能异常早期识别率与风险分层精准度，从而保障母婴健康。

【关键词】：促甲状腺激素；孕期；非孕期；ROC曲线

DOI:10.12417/2705-098X.26.13.018

Abstract:Objective: To explore the differences of TSH testing in pregnant and non-pregnant women. Methods: 850 pregnant women who underwent prenatal check-ups in our hospital from January 2025 to November 2025 were selected as the observation group, and 850 non-pregnant women who underwent pre-pregnancy health check-ups during the same period were selected as the control group. Serum TSH levels were determined by chemiluminescence immunoassay. The differences in serum TSH levels between the two groups were compared, and the diagnostic efficacy of serum TSH in identifying thyroid dysfunction in pregnant and non-pregnant women was evaluated using the receiver operating characteristic (ROC) curve. Results: The serum TSH level of the observation group was lower than that of the control group ($P<0.05$); The ROC curve results showed that the area under the curve (AUC) of serum TSH for predicting thyroid dysfunction in pregnant and non-pregnant women was 0.905, with a sensitivity of 72.93% and a specificity of 87.49%, and the 95% confidence interval (CI) was 0.742-0.948. Conclusion: The overall serum TSH level in pregnant women was lower than that in non-pregnant women. TSH can be used as an important indicator for clinical screening and assessment of thyroid function status during pregnancy. Clinically, a specific reference range of TSH based on pregnancy stages should be established to improve the early identification rate and risk stratification accuracy of thyroid dysfunction during pregnancy, thereby ensuring the health of mothers and infants.

Keywords: Thyroid stimulating hormone; Pregnancy; Non-pregnancy; ROC curve

甲状腺激素在维持机体能量代谢稳态、调控神经系统发育、参与生殖内分泌轴精细调节过程中发挥核心作用，其中以促甲状腺激素（TSH）为关键调控枢纽的下丘脑-垂体-甲状腺轴（HPT）通过负反馈机制实现甲状腺功能动态平衡^[1]。在女性群体中，妊娠属于一种复杂的生理应激与内分泌重塑过程，可引发显著的激素谱变化，尤其是人绒毛膜促性腺激素（hCG）、雌激素、甲状腺结合球蛋白（TBG）水平持续升高，对TSH分泌、甲状腺激素外周代谢产生重要影响，从而导致孕期TSH参考区间发生生理性偏移^[2]。既往临床研究多集中于单一时间点血清TSH水平在甲状腺功能异常筛查中应用价值及其与不良妊娠结局之间的相关性分析，而对孕期与非孕期妇女血清TSH分布特征差异研究相对不足，尤其缺乏基于受试者工作特征（ROC）曲线对不同判定标准进行定量评估的研究证据，故本研究重点分析血清TSH水平在孕期与非孕期妇女中表达差异，从而为建立分期化、精准化甲状腺功能评估体系提供理论依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2025年1月~2025年11月我院孕产保健部产检的850例孕期妇女作为观察组，另选取同期孕前优生体检的850例非孕期妇女作为对照组。观察组年龄17~53(31.85±7.12)岁。对照组年龄20~43(31.71±7.04)岁。两组基线资料比较($P>0.05$)，有可比性。本研究符合《赫尔辛基宣言》要求。

纳入标准：①具有完整临床资料；②观察组均在本院孕产保健部产检；③对照组均在本院实施孕前优生体检。

排除标准：①存在甲状腺功能亢进症、甲状腺功能减退症者；②合并严重心、肝、肾功能损害者；③存在垂体或下丘脑病变导致中枢性甲状腺功能异常者；④观察组合并严重妊娠并发症者；⑤接受甲状腺相关药物者。

1.2 方法

抽取患者静脉血3~5mL，用离心机（北京雷勃尔医疗器械有限公司；LD5-2A型），以离心转速3500r/min处理15min，

离心分离血清后,用全自动化学发光分析仪(深圳市新产业生物医学工程股份有限公司;MAGLUMI X3型),用化学发光免疫分析法测定TSH水平。

1.3 统计学分析

用SPSS 25.0统计软件,计量资料用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,用t检验;计数资料用百分比(%)表示,用 χ^2 检验;绘制血清TSH水平受试者工作特征(ROC)曲线,计算曲线下面积(AUC),评估预测价值。 $P < 0.05$ 代表差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组血清TSH水平差异

观察组血清TSH水平低于对照组($P < 0.05$)。见表1。

表1 两组血清TSH水平差异(mIU/L, $\bar{x} \pm s$)

组别	观察组	对照组	t	P
例数	850	850		
TSH	1.63±0.36	2.21±0.45	29.343	<0.001

2.2 血清TSH水平在孕期与非孕期妇女中识别甲状腺功能异常的预测效能

ROC曲线结果显示,血清TSH水平预测孕期与非孕期妇女甲状腺功能异常的AUC为0.905,敏感度为72.93%,特异度为87.49%,95%CI为0.742~0.948。见图1。

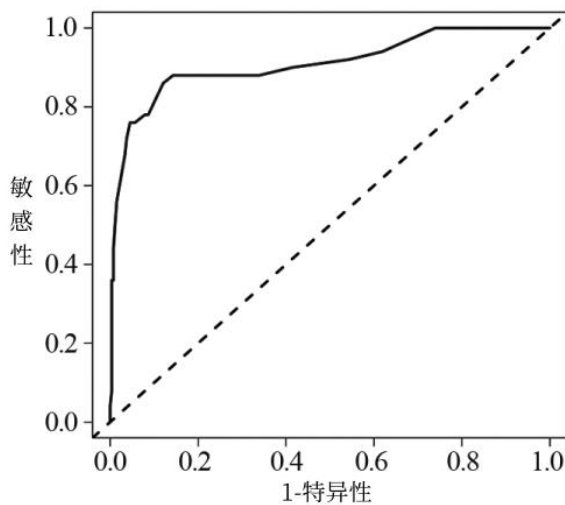


图1 血清TSH水平预测孕期与非孕期妇女甲状腺功能异常的ROC曲线

3 讨论

甲状腺功能异常是以内分泌代谢紊乱为核心特征的常见疾病谱,临床以心动异常、低体温、月经紊乱、焦虑失眠等为主要表现,发病机制与自身免疫性因素、碘摄入异常、遗传易感性、内分泌干扰物等密切相关^[3],若未及时识别与规范干预,可导致心血管系统重构、脂质代谢紊乱等多系统损害,尤其在

妊娠期可显著增加流产、早产、胎儿生长受限、胎儿神经认知发育异常等不良母胎结局风险^[4]。因此,针对孕期妇女开展甲状腺功能异常精准评估具有重要临床意义。

血清TSH为HPT负反馈调控体系中核心枢纽性指标,在甲状腺功能评估、疾病筛查、疗效监测过程中具有不可替代的诊断学价值,其分泌受下丘脑促甲状腺激素释放激素(TRH)刺激并受循环中游离甲状腺素(FT4)、游离三碘甲状腺原氨酸(FT3)水平精细负反馈调控^[5],其对微小甲状腺激素变化具有高度敏感性,能在外周激素水平尚未显著偏离参考区间时即表现出HPT轴功能异常,从而成为亚临床甲状腺功能异常早期识别关键生物标志物^[6]。本研究结果显示,观察组血清TSH水平低于对照组($P < 0.05$),与马晓群等^[7]研究结果相似,说明妊娠相关内分泌环境对垂体促甲状腺细胞分泌功能抑制效应增强,从而导致TSH水平整体降低。分析原因:hCG在孕早期达到高峰,其 α 亚基与TSH具有结构同源性,可通过与甲状腺细胞膜表面的TSH受体发生交叉结合,激活腺苷酸环化酶-环磷酸腺苷信号通路,促进甲状腺激素合成与分泌,使FT4、FT3水平在孕早期出现轻度升高或维持高正常状态,继而通过经典负反馈机制抑制垂体前叶TSH分泌,导致TSH水平降低,随循环中甲状腺激素水平升高,通过HPT轴负反馈调节作用,抑制垂体前叶TSH分泌,导致血清TSH水平下降,尤其在妊娠8~12周hCG水平达到峰值时,该抑制效应最为明显;雌激素水平在孕期显著升高,可促进肝脏合成TBG,使血清总甲状腺激素水平升高,并通过改变游离激素与结合激素之间动态平衡,间接影响TSH分泌调控;妊娠相关血容量扩张、血浆稀释效应可降低其体积内激素浓度,肾小球滤过率升高导致碘排泄增加,刺激甲状腺对碘摄取与利用,从而进一步影响甲状腺激素合成速率、HPT轴反馈强度,导致孕期TSH水平降低;胎盘不仅作为内分泌器官分泌多种激素,还可表达II型、III型脱碘酶,其中III型脱碘酶可将活性较高的T4、T3转化为生物活性较低的反T3、T2,从而在母体与胎儿之间形成复杂的甲状腺激素代谢网络,促使母体甲状腺通过增加激素分泌以满足胎儿生长发育需求,该过程会通过负反馈机制抑制TSH分泌;孕期胎儿在妊娠早期尚未形成完善的甲状腺功能,其神经系统发育依赖母体提供的甲状腺激素,故母体甲状腺处于相对“高功能”状态以满足胎儿需求,该生理性增强通过HPT轴调节导致TSH水平降低。此外,本研究结果显示,血清TSH水平预测孕期与非孕期妇女甲状腺功能异常的AUC为0.905,敏感度为72.93%,特异度为87.49%,95%CI为0.742~0.948,与Kline等^[8]研究结果相似,说明TSH作为单一生物标志物在识别甲状腺功能异常中具有较高整体准确性与可靠性。究其原因:TSH在HPT轴中处于枢纽地位,能敏感反映外周甲状腺激素水平微小波动,并通过负反馈调控垂体促甲状腺细胞分泌精确调节体内甲状腺激素动态平衡,尤其在亚临床甲状腺功能减退、亚

临床甲状腺功能亢进状态下, TSH 水平轻微变化即可被检测与识别, 从而实现早期诊断与风险预警; TSH 检测的化学发光免疫分析法具有较高分析灵敏度与重现性, 能在低浓度范围内精确量化, 使实验测定误差对结果影响最小化, 从而保证 ROC 分析中 AUC 的可靠性与敏感性特异性平衡; TSH 作为整合性指标, 能反映整个 HPT 轴综合调控结果, 相较于单一外周激素水平更能体现机体对甲状腺功能变化的整体反应, 该系统性优势使其在不同病因所致的甲状腺功能异常中均具有良好的判别能力, 从而加大 AUC; TSH 水平受短期内昼夜节律、应激状态等因素影响相对较小, 变异度低于多数生化指标, 有

助于提高检测结果一致性与可重复性, 减少假阳性或假阴性对 ROC 曲线的干扰。

综上所述, 孕期妇女血清 TSH 水平整体低于非孕期妇女, 且随孕周进展呈逐渐升高趋势, TSH 可作为临床筛查、评估妊娠期甲状腺功能状态重要指标, 临床应建立基于妊娠分期的 TSH 特异性参考范围, 以提高妊娠期甲状腺功能异常早期识别率与风险分层精准度, 从而保障母婴健康。本研究的局限性在于样本量有限、来源单一、孕期分层不均、仅采用 TSH 单一指标, 故未来需在扩大样本量、多中心设计、实施多指标联合评估基础上, 进一步提高结果科学性与临床指导价值。

参考文献:

- [1] 许舒晴,冯小凤,姚慧好.左旋甲状腺素钠片治疗不同促甲状腺激素水平妊娠合并亚临床甲状腺功能减退症孕妇的效果[J].西北药学杂志,2024,39(2):221-225.
- [2] 何露,吴金虹,杨堃,刘芳.高龄孕妇孕中期血甲状腺激素、维生素 B12 水平变化及与胎儿生长受限发生关系[J].中国计划生育学杂志,2025,33(6):1420-1424,1430.
- [3] 赵越,阮祥燕,邹丽颖,等.孕早期甲状腺功能正常妇女甲状腺自身免疫与妊娠期糖尿病的相关性研究[J].首都医科大学学报,2025,46(4):626-631.
- [4] 张同庆,侯磊,李介岩,等.早孕期甲状腺激素、血脂代谢指标与妊娠期糖尿病发生风险相关性[J].临床军医杂志,2025,53(6):640-642.
- [5] 叶雪玲,毛根珍.促甲状腺激素 25-羟维生素 D 及成纤维细胞生长因子-21 在妊娠期亚临床甲状腺功能减退症中的表达及意义[J].中国妇幼保健,2025,40(9):1576-1579.
- [6] 杨静,郭永,郭润民.孕早期孕妇促甲状腺激素、甲状腺过氧化物酶抗体及微小 RNA-873-5p 水平与妊娠期糖尿病相关性研究[J].陕西医学杂志,2024,53(4):479-482,495.
- [7] 马晓群,马丽娜,马逸冉,等.妊娠期妇女血清中促甲状腺激素水平的检测研究[J].宁夏医学杂志,2023,45(9):846-847.
- [8] Kline G A,Proctor D T,Moledina N,et al.Performance of the Siemens'thyroid stimulating immunoglobulin assay in the diagnosis of hyperthyroidism:Prospective cohort study[J].Clinical Biochemistry,2025,137(16):1109-1114.