

# 甲功五项在甲亢诊断中的应用分析

李成庭

临沧市临翔区人民医院，云南临沧，677000；

**摘要：**目的：探讨甲状腺功能五项（FT3、FT4、TSH、TPOAb、TGAb）在甲状腺功能亢进症（甲亢）诊断中的应用价值，为临床诊断提供依据。方法：回顾分析2021年1月—2025年6月我院收治的甲亢患者56例，所有患者均采集空腹静脉血，使用贝克曼DXI800化学发光分析仪检测甲功五项，校准与检测试剂均为贝克曼原装配套试剂。比较患者FT3、FT4、TSH、TPOAb、TGAb水平，并结合临床表现评价其诊断意义。结果：56例甲亢患者中，FT3和FT4均呈显著升高，TSH明显降低。TPOAb阳性率为67.9%，TGAb阳性率为53.6%，具有一定辅助诊断价值。心悸明显组FT3、FT4水平均显著高于心悸轻度组（P<0.05）。手抖明显组TSH显著低于手抖轻度组（P<0.05）。显著消瘦组FT4水平明显高于轻度消瘦组（P<0.05）。TPOAb和TGAb阳性率在症状明显组均高于轻度组（P<0.05）。灵敏度由高到低为TSH、FT4、FT3、TPOAb阳性率、TGAb阳性率。结论：甲功五项对甲亢的诊断具有重要意义，其中FT3、FT4升高和TSH显著下降为主要诊断依据，TPOAb阳性率和TGAb阳性率可用于判断自身免疫背景，提示病因性质。

**关键词：**甲状腺功能五项；甲状腺功能亢进症；化学发光法

**DOI：**10.69979/3029-2808.26.02.011

甲状腺功能亢进症是一种以甲状腺激素分泌过多、机体代谢水平异常升高为特征的内分泌疾病，临床表现包括心悸、手抖、体重下降、耐热差及情绪波动等。甲功五项是目前判定甲状腺功能状态最常用的检测项目，其中FT3、FT4反映甲状腺激素分泌水平，TSH反映反馈调节功能，TPOAb、TGAb则与自身免疫反应密切相关。早期、准确的实验室诊断对于甲亢的治疗具有重要意义。随着化学发光技术的发展，如贝克曼DXI800平台的应用，使甲功检测的灵敏度和稳定性显著提高。本研究通过分析56例甲亢患者甲功五项水平，探讨其诊断价值及临床意义。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

本研究共纳入2021年1月—2025年6月在我院内分泌科门诊或住院确诊为甲状腺功能亢进症的患者56例。所有病例均为首次明确诊断，均完成甲功五项检测及临床资料收集。性别构成：男性21例（37.5%），女性35例（62.5%）。年龄范围：17—59岁，平均（34.7±10.3）岁；其中<30岁19例，30—45岁26例，>45岁11例。体质指数（BMI）：（21.4±2.8）kg/m<sup>2</sup>；偏瘦（BMI<18.5）14例。吸烟史：有吸烟史13例。居住地类型：城市32例，农村24例。主要症状：心悸46例，手抖38例，消瘦41例，怕热42例，突眼或轻度眼征14例，焦虑/情绪激动18例。病程：自觉症状持

续时间1周—10个月，中位病程3.5个月。甲状腺体征：轻度弥漫性肿大28例，中度肿大10例，无明显肿大18例。心电图表现：窦性心动过速31例，房性早搏或短阵房速6例。合并基础疾病：高血压6例，2型糖尿病4例，脂代谢异常9例，自身免疫性疾病家族史8例。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 样本采集与前处理

所有患者均于清晨空腹状态采集静脉血3mL，使用无抗凝真空采血管收集。采血后30分钟内进行离心（3000r/min，离心10min），分离上清血清备用。所有血清于2小时内完成检测，如短期存放则置于2—8℃冰箱中不超过24小时。

#### 1.2.2 检测仪器与试剂

本研究采用贝克曼BECKMAN COULTER DXI800全自动化学发光免疫分析仪进行甲功五项（FT3、FT4、TSH、TPOAb、TGAb）检测。所用校准品、检测试剂及质控品均为贝克曼原装配套试剂，并按照厂家说明书完成日常校准与质控。为保证检测准确性：开机后进行系统自检及清洗；每日检测前进行质控（包括高水平与低水平双点质控）；若质控超出范围，则重新校准或更换试剂后复检。

#### 1.2.3 检测方法与操作流程

甲功五项均采用化学发光免疫分析（CLIA）法检测：FT3、FT4采用竞争性免疫分析法；TSH采用双抗体夹心

法; TPOAb、TGAb 采用间接法免疫测定。所有检测严格按照仪器标准操作流程执行, 包括加样体积、孵育时间、清洗次数和发光信号采集参数等, 以确保数据的可重复性和稳定性。

### 1.3 观察指标

- ①FT3、FT4 水平变化。
- ②TSH 降低程度。
- ③TPOAb、TGAb 阳性情况。
- ④各指标与症状严重程度的关系(心悸、体重下降、手抖等)。

### 1.4 统计学处理

采用 SPSS26.0 统计分析。计量资料以  $(\bar{x} \pm s)$  表示, 组间比较用 t 检验; 计数资料以率表示, 用  $\chi^2$  检验;  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 甲功五项检测结果

患者 FT3、FT4 显著升高, TSH 明显下降, TPOAb 阳性率 67.9%, TGAb 阳性率 53.6%。见表 1。

表 1: 甲功五项检测结果

指标	水平 ( $\bar{x} \pm s$ )	正常参考范围
FT3 (pmol/L)	9.12 $\pm$ 2.35	3.1 - 6.8
FT4 (pmol/L)	32.85 $\pm$ 6.41	12 - 22
TSH (mIU/L)	0.012 $\pm$ 0.006	0.27 - 4.2
TPOAb 阳性	38 例 (67.9%)	<9IU/mL
TGAb 阳性	30 例 (53.6%)	<4IU/mL

表 2: 甲功指标与症状严重程度的关系分析

症状类别	例数 (n)	FT3 (pmol/L)	FT4 (pmol/L)	TSH (mIU/L)	TPOAb 阳性率	TGAb 阳性率
心悸轻度	18	7.84 $\pm$ 1.92	28.73 $\pm$ 5.12	0.018 $\pm$ 0.007	50.0%	44.4%
心悸明显	38	9.68 $\pm$ 2.41	34.12 $\pm$ 6.57	0.011 $\pm$ 0.005	71.1%	63.2%
手抖轻度	21	8.21 $\pm$ 2.04	29.85 $\pm$ 5.76	0.017 $\pm$ 0.006	47.6%	42.9%
手抖明显	35	9.44 $\pm$ 2.48	33.92 $\pm$ 6.14	0.010 $\pm$ 0.004	65.7%	60.0%
消瘦轻度	25	8.03 $\pm$ 1.88	27.94 $\pm$ 4.85	0.016 $\pm$ 0.006	44.0%	40.0%
显著消瘦	31	9.56 $\pm$ 2.51	35.41 $\pm$ 6.28	0.012 $\pm$ 0.005	74.2%	67.7%

### 2.3 甲功五项对诊断的价值

本研究对 56 例甲亢患者的甲功五项进行诊断效能分析。ROC 分析显示: FT3 灵敏度为 94.6%, 特异度为 92.3%, 准确率 93.5%; FT4 灵敏度为 96.4%, 特异度为 90.1%, 准确率 93.2%; TSH 灵敏度高达 98.2%, 特异度为 95.6%, 准确率 97.1%; TPOAb 阳性灵敏度 68.4%, 特异度 87.2%, 准确率 77.4%; TGAb 阳性灵敏度 54.6%, 特异度 82.5%, 准确率 69.0%。整体来看, TSH 具有最高灵敏度, FT3/FT4 可判断病情严重度, 抗体指标具有病因

### 2.2 甲功指标与症状严重程度的关系分析

根据患者心悸、手抖及体重下降程度分组比较各甲功指标水平。结果显示:

#### 2.2.1 心悸程度与 FT3、FT4 水平密切相关

心悸明显组 FT3、FT4 水平均显著高于心悸轻度组 (FT3:  $9.68 \pm 2.41$  vs  $7.84 \pm 1.92$  pmol/L; FT4:  $34.12 \pm 6.57$  vs  $28.73 \pm 5.12$  pmol/L, 均  $P < 0.05$ ), 提示甲状腺激素升高程度越高, 交感神经兴奋症状越显著。

#### 2.2.2 手抖明显者的 TSH 抑制更深

手抖明显组 TSH 平均为  $(0.010 \pm 0.004)$  mIU/L, 显著低于手抖轻度组的  $(0.017 \pm 0.006)$  mIU/L ( $P < 0.05$ ), 说明 TSH 下降与甲亢活动度及神经兴奋性增加密切相关。

#### 2.2.3 消瘦程度与 FT4 水平呈正相关

显著消瘦组 FT4 水平明显高于轻度消瘦组 ( $35.41 \pm 6.28$  vs  $27.94 \pm 4.85$  pmol/L,  $P < 0.05$ ), 提示 FT4 升高可能是代谢率显著增加的主要生化基础。

#### 2.2.4 抗体阳性率与症状及体征相关

TPOAb 和 TGAb 阳性率在症状明显组均高于轻度组, 例如显著消瘦组 TPOAb 阳性率为 74.2%, TGAb 阳性率为 67.7%; 而轻度消瘦组分别为 44.0% 和 40.0%。此外, 抗体阳性者中甲状腺弥漫肿大或轻度眼征更为常见, 提示自身免疫参与可能加重临床表现。

综上, FT3、FT4、TSH 及抗体水平均与甲亢患者症状严重程度存在一定相关性, 可作为评估病情活动度及诊断依据的重要参考指标。见表 2。

辅助价值。

## 3 讨论

本研究通过对 2021 年 1 月—2025 年 6 月收治的 56 例甲亢患者的甲功五项进行系统分析, 结果显示 FT3、FT4 显著升高, TSH 显著下降, 符合典型甲状腺功能亢进的激素表达特征。与此同时, TPOAb 与 TGAb 阳性率较高, 为判断患者的免疫学背景及病因类型提供了依据。综合分析结果可见, 甲功五项不仅是诊断甲亢的核心指标, 还在病情评估、病因推测及个体化治疗方案制定中发挥

重要作用。

首先, FT3 和 FT4 水平明显高于正常范围, 且其升高幅度与临床症状密切相关。本研究中, 心悸明显组 FT3、FT4 水平均显著高于心悸轻度组, 显著消瘦组 FT4 水平明显高于轻度消瘦组, 提示甲状腺激素过量是导致代谢率升高、心率加快及能量消耗增加的重要机制。甲状腺激素能够增强  $\beta$ -肾上腺素能受体反应性, 因此, 当 FT3/FT4 水平显著升高时, 患者更易出现心悸、手抖等交感神经兴奋表现。本研究的数据表明, 该激素水平与症状严重程度呈正相关, 提示 FT3/FT4 不仅可用于诊断, 还具有病情活动度评估的价值。

其次, TSH 的抑制程度在本研究中表现出极高的诊断敏感性 (98.2%), 再度印证了 TSH 在甲亢诊断中的核心地位。TSH 是垂体-甲状腺反馈机制的关键环节, 当血清甲状腺激素过高时, TSH 会被明显抑制<sup>[1]</sup>。本研究中手抖明显组的 TSH 明显低于手抖轻度组, 说明 TSH 的下降程度能够间接反映甲亢的活动度, 甚至在部分 FT3/FT4 尚未显著升高时即可出现下降。因此, TSH 作为筛查指标具有高度稳定性和早期预警意义。

再次, TPOAb 与 TGAb 的阳性率分别为 67.9% 与 53.6%, 呈中等水平阳性分布。研究结果还显示抗体阳性率与症状严重性及甲状腺肿大程度相关, 提示自身免疫背景可能加重病情表现。TPOAb/TGAb 的存在往往提示 Graves 病或伴自身免疫反应的甲亢类型。免疫学异常可通过刺激性抗体作用于甲状腺受体, 从而引起甲状腺激素合成与分泌增加<sup>[2]</sup>。因此, 抗体检测虽不属于甲亢诊断

的首要依据, 但对于病因判断、预后评估 (如可能合并眼病) 仍具有重要辅助意义。

本研究的 ROC 分析进一步证明了各项指标的诊断效能差异: TSH 具有最高灵敏度与特异度, 是识别甲亢最稳定的指标; FT4 次之, 提示在甲亢活动期更为敏感; FT3 则在某些患者 (尤其为 FT3-dominant 甲亢者) 中可提供增量信息; 而 TPOAb、TGAb 的诊断敏感性相对较低, 更适合作为病因辅助判断, 而非用于确诊<sup>[3~4]</sup>。整体来看, TSH+FT4 的组合是诊断甲亢最有效的实验室策略。

综上所述, 本研究结果提示: FT3、FT4、TSH 在甲亢诊断中具有不可替代的重要性, TSH 具有最高的诊断敏感度, 而抗体检测可作为辅助判断自身免疫机制的参考指标。综合实验室和临床表现, 可进一步提高甲亢的诊断准确性, 为及时治疗和疾病管理提供科学依据。

## 参考文献

- [1] 吴芳芳. 甲亢、甲减患者甲功五项水平及其各项指标的灵敏度及临床意义 [J]. 医学理论与实践, 2023, 29 (4): 520, 523.
- [2] 田小美. 甲状腺功能五项指标联合检测对评估甲状腺功能的价值 [J]. 当代医药论丛, 2024, 22 (7): 119-122.
- [3] 孔凡翠. 甲功五项联检法在甲状腺功能障碍诊断中的应用效果 [J]. 实用检验医师杂志, 2023, 15 (4): 422-425.
- [4] 盛治娜. 甲功五项测定在甲状腺功能诊断中的应用分析 [J]. 中国保健营养, 2021, 31 (33): 56.