

游离甲状腺素 / 游离三碘甲状腺原氨酸比值 与甲状腺激素抗体联合检测对亚急性甲状腺炎 和 Graves' 病的诊断价值

马海梅 涂秀

作者单位: 211600 江苏淮安, 金湖县人民医院检验科

通信作者: 涂秀, Email: tuxiu1981@163.com

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2023.01.016

【摘要】 目的 探讨血清游离甲状腺素(FT_4)/游离三碘甲状腺原氨酸(FT_3)比值联合甲状腺激素抗体对亚急性甲状腺炎(SAT)和 Graves' 病(GD)的鉴别和诊断价值。方法 选择 2021 年 1 月 1 日—2022 年 1 月 1 日金湖县人民医院门诊收治的 63 例 SAT 患者和 72 例 GD 患者作为研究对象,分别纳入 SAT 组和 GD 组;另外选择同期于该院体检的 60 名健康体检者作为对照组。所有受检者均进行 FT_4 、 FT_3 和甲状腺激素抗体检测,采用化学发光法检测 FT_4 、 FT_3 、抗甲状腺球蛋白抗体(TG-Ab)、抗甲状腺过氧化物酶抗体(TPOAb)、甲状腺球蛋白(TG),采用电化学发光法检测促甲状腺素受体抗体(TRAb)。计算 FT_4/FT_3 比值,比较各组上述指标的差异,评估 FT_4/FT_3 和甲状腺激素抗体单独与联合检测对 SAT 和 GD 的诊断效能。结果 GD 组和对对照组的 FT_4/FT_3 水平均明显低于 SAT 组(2.40 ± 0.31 、 2.47 ± 0.71 比 3.44 ± 0.52 , 均 $P < 0.05$); GD 组 TG-Ab、TPOAb、TG、TRAb 水平均明显高于 SAT 组[TG-Ab(kU/L): 185.63 ± 16.35 比 134.84 ± 12.78 , TPOAb(kU/L): 256.32 ± 25.42 比 56.93 ± 3.54 , TG($\mu\text{g/L}$): 125.34 ± 12.74 比 83.65 ± 6.25 , TRAb(kU/L): 7.23 ± 1.86 比 2.56 ± 0.85 , 均 $P < 0.05$]; GD 组 FT_4/FT_3 、TG-Ab、TPOAb、TG、TRAb 的阳性率均明显高于 SAT 组(FT_4/FT_3 : 72.22% 比 23.81%, TG-Ab: 58.33% 比 17.46%, TPOAb: 75.00% 比 19.05%, TG: 54.17% 比 14.29%, TRAb: 95.83% 比 15.87%, 均 $P < 0.05$)。 FT_4/FT_3 联合甲状腺激素抗体检测诊断 GD 的敏感度、特异度分别为 91.25%、90.34%, 联合检测诊断 SAT 的敏感度、特异度分别为 88.69%、85.12%, 均明显高于单项检测。结论 FT_4/FT_3 联合甲状腺激素抗体检测在 SAT 和 GD 诊断中应用价值较高,可有效对两者进行鉴别诊断,还可提高诊断效能,值得在临床推广应用。

【关键词】 游离甲状腺素 / 游离三碘甲状腺原氨酸比值; 甲状腺激素抗体; Graves' 病; 亚急性甲状腺炎; 鉴别诊断

Diagnostic value of combined detection of free thyroxine/free triiodothyronine ratio and thyroid hormone antibody on subacute thyroiditis and Graves' disease

Ma Haimei, Tu xiu. Department of Clinical Laboratory, Jinhu County People's Hospital, Huai'an 211600, Jiangsu, China

Corresponding author: Tu Xiu, Email: tuxiu1981@163.com

【Abstract】 **Objective** To investigate the differential diagnostic effect of serum free thyroxine/free triiodothyronine ratio (FT_4/FT_3) combined with thyroid hormone antibody on subacute thyroiditis (SAT) and Graves' disease (GD). **Methods** The 63 patients with SAT and 72 patients with GD admitted to the outpatient department of Jinhu County People's Hospital from January 1, 2021 to January 1, 2022 were selected as research objects, and were included in SAT group and GD group, respectively. Other 60 healthy examinees undergoing physical examination in the same period in the hospital were selected as control group. All subjects were tested for FT_4 , FT_3 and thyroid hormone antibodies. The levels of FT_4 , FT_3 , anti thyroid globulin antibody (TG-Ab), anti thyroid peroxidase antibody (TPOAb) and thyroid globulin (TG) were detected by chemiluminescence method, and the level of thyrotropin receptor antibody (TRAb) was detected by electrochemiluminescence method. The FT_4/FT_3 ratio was calculated, and the differences in the levels of above indicators among the groups were compared. The diagnostic efficacies of FT_4/FT_3 and thyroid hormone antibody detection alone and in combination for SAT and GD were compared. **Results** The levels of FT_4/FT_3 in GD group and control group were lower than that in SAT group (2.40 ± 0.31 , 2.47 ± 0.71 vs. 3.44 ± 0.52 , both $P < 0.05$). The levels of TG-Ab, TPOAb, TG and TRAb in GD group were higher than those in SAT group [TG-Ab (kU/L): 185.63 ± 16.35 vs. 134.84 ± 12.78 , TPOAb

(kU/L): 256.32 ± 25.42 vs. 56.93 ± 3.54 , TG ($\mu\text{g/L}$): 125.34 ± 12.74 vs. 83.65 ± 6.25 , TRAb (kU/L): 7.23 ± 1.86 vs. 2.56 ± 0.85 , all $P < 0.05$]. The positive rates of FT₄/FT₃, TG-Ab, TPOAb, TG and TRAb in GD group were higher than those in SAT group (FT₄/FT₃: 72.22% vs. 23.81%, TG-Ab: 58.33% vs. 17.46%, TPOAb: 75.00% vs. 19.05%, TG: 54.17% vs. 14.29%, TRAb: 95.83% vs. 15.87%, all $P < 0.05$). The sensitivity, specificity and accuracy of the detection of FT₄/FT₃ combined with thyroid hormone antibody for the diagnosis of GD were 91.25%, 90.34% and 91.52%. The sensitivity, specificity and accuracy of the combined detection for the diagnosis of SAT were 88.69%, 85.12% and 89.31%, respectively, which were higher than those of the single indexes. **Conclusion** FT₄/FT₃ combined with thyroid hormone antibody detection is of high value in the diagnosis of SAT and GD, which could effectively differentiate the two diseases and improve the diagnostic efficiency, which is worth applying.

【Key words】 Free thyroxine/free triiodothyronine ratio; Thyroid hormone antibody; Graves' disease; Subacute thyroiditis; Differential diagnosis

亚急性甲状腺炎(subacute thyroiditis, SAT)是病毒感染引发的一种甲状腺急性炎症病变,多见于20~50岁成年人,在女性中发病率较高,临床主要表现为颈部疼痛、发热等,患者数约占甲状腺疾病患者总数的5.00%^[1-2]。毒性弥漫性甲状腺肿又称Graves'病(Graves' Disease, GD),为自身免疫性甲状腺疾病的一种,临床特征包括甲状腺弥漫性肿大、甲状腺功能亢进症(甲亢)等,可伴不同程度突眼,患者数约占甲亢患者总数的85%^[3]。SAT临床主要分为4期,当患者处于甲状腺毒症期时,临床表现与GD相似,且部分患者可能缺乏颈部疼痛症状,因此临床鉴别较困难,容易出现误诊。目前临床多应用甲状腺摄¹³¹I率(radioactive iodine uptake rate, RAIU)对两者进行鉴别诊断,但该检查在妊娠期和哺乳期女性中是禁忌检查项目,且测定结果可受药物、外源性碘剂等因素影响,存在一定局限性^[4]。本研究通过检测金湖县人民医院门诊收治的SAT及GD患者血清游离甲状腺素/游离三碘甲状腺原氨酸比值(free thyroxine/free triiodothyronine ratio, FT₄/FT₃)以及甲状腺激素抗体水平,探讨其在SAT和GD鉴别诊断中的应用价值,旨在寻找简便高效的血清学指标,为临床鉴别诊断甲状腺疾病提供一种简单易行的方法,现将结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象 选择2021年1月1日—2022年1月1日本院门诊收治的63例SAT患者以及72例GD患者,分别纳入SAT组和GD组;另外选择同期于本院体检的60名健康体检者作为对照组。

1.1.1 纳入标准 ①符合《中国甲状腺疾病诊断指南》中的SAT、GD诊断标准^[5];②首次发病;③知晓研究内容并签订知情同意书。

1.1.2 排除标准 ①存在甲亢危象或处于甲亢恢复期者;②既往有甲状腺手术史者;③存在自身免

疫性疾病、凝血机制异常者;④合并先天性心脏病者;⑤合并急慢性感染者;⑥存在严重器官功能衰竭者;⑦近期应用甲亢药物治疗,或近1年有含碘药物摄入史者;⑧妊娠期和哺乳期女性;⑨精神、智力、言语等功能异常,无法正常交流者。

1.1.3 伦理学 本研究符合医学伦理学标准,并经本院伦理审批(审批号:2023003),所有检测均获得过患者或家属知情同意。

1.2 研究方法 所有受检者均检测FT₄、FT₃、甲状腺激素抗体,提前告知采血要求,空腹时间>10h,采血前30min严禁剧烈运动,嘱受检者保持情绪稳定。于清晨抽取受检者空腹肘中静脉血4~5mL,待血液凝固后以3000r/min(离心半径为10cm)离心6min,分离血清。使用罗氏诊断产品(上海)有限公司Cobas e801全自动电化学发光仪,采用化学发光法检测FT₄、FT₃、抗甲状腺球蛋白抗体(anti thyroid globulin antibody, TG-Ab)、抗甲状腺过氧化物酶抗体(anti thyroid peroxidase antibody, TPOAb)、甲状腺球蛋白(thyroid globulin, TG),计算FT₄/FT₃比值,应用电化学发光法检测促甲状腺素受体抗体(thyrotropin receptor antibody, TRAb),所有步骤均严格按照说明书进行。各指标正常参考值范围:FT₃ 3.1~6.8 pmol/L, FT₄ 12~22 pmol/L, TG: 3.5~77 $\mu\text{g/L}$, TPOAb 0~34 kU/L, TG-Ab 0~115 kU/L, TRAb 0~1.75 U/L。

1.3 观察指标 ①比较各组FT₃、FT₄、FT₄/FT₃水平差异;②比较各组TG-Ab、TPOAb、TG、TRAb水平差异;③比较各组FT₄/FT₃、TG-Ab、TPOAb、TG、TRAb阳性率;④比较各指标单独与联合检测对SAT、GD的诊断效能。

1.4 统计学方法 采用SPSS 22.0软件分析数据,计量资料符合正态分布,以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用 t 检验;计数资料以例(%)表示,采用 χ^2

检验。P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料 各组性别、年龄等一般资料比较差异均无统计学意义(均 P>0.05),有可比性。见表 1。

表 1 各组的一般资料比较

| 组别 | 例数(例) | 性别(例) | | 年龄(岁) | |
|-------|-------|-------|----|---------|-----------------------|
| | | 男性 | 女性 | 范围 | 均数($\bar{x} \pm s$) |
| 对照组 | 60 | 27 | 33 | 31 ~ 59 | 45.04 ± 2.81 |
| SAT 组 | 63 | 11 | 52 | 30 ~ 60 | 45.12 ± 2.89 |
| GD 组 | 72 | 13 | 59 | 31 ~ 59 | 45.21 ± 2.93 |

注: SAT 为亚急性甲状腺炎, GD 为 Graves' 病

2.2 各组 FT₄/FT₃ 以及甲状腺激素抗体水平比较 GD 组的 FT₃、FT₄、TG-Ab、TPOAb、TG、TRAb 水平均明显高于 SAT 组和对照组, GD 组和对照组的 FT₄/FT₃ 水平均明显低于 SAT 组(均 P<0.05)。见表 2。

表 2 各组 FT₄/FT₃ 以及甲状腺激素抗体水平比较($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | 例数(例) | 甲状腺激素抗体水平比较($\bar{x} \pm s$) | | | |
|-------|-------|--------------------------------|----------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| | | FT ₃ (pmol/L) | FT ₄ (pmol/L) | FT ₄ /FT ₃ | TRAb(kU/L) |
| SAT 组 | 63 | 10.25 ± 2.67 | 35.24 ± 6.52 | 3.44 ± 0.52 | 2.56 ± 0.85 |
| GD 组 | 72 | 19.12 ± 4.38 ^a | 45.86 ± 8.15 ^a | 2.40 ± 0.31 ^a | 7.23 ± 1.86 ^a |
| 对照组 | 60 | 4.96 ± 0.97 ^{ab} | 12.27 ± 3.18 ^{ab} | 2.47 ± 0.71 ^a | 0.59 ± 0.12 ^{ab} |
| F 值 | | 12.351 | 15.395 | 10.369 | 19.657 |
| P 值 | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

| 组别 | 例数(例) | 甲状腺激素抗体水平比较($\bar{x} \pm s$) | | |
|-------|-------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | | TG-Ab(kU/L) | TPOAb(kU/L) | TG(μg/L) |
| SAT 组 | 63 | 134.84 ± 12.78 | 56.93 ± 3.54 | 83.65 ± 6.25 |
| GD 组 | 72 | 185.63 ± 16.35 ^a | 256.32 ± 25.42 ^a | 125.34 ± 12.74 ^a |
| 对照组 | 60 | 32.52 ± 3.56 ^{ab} | 16.95 ± 1.70 ^{ab} | 6.35 ± 1.17 ^{ab} |
| F 值 | | 25.341 | 21.365 | 17.856 |
| P 值 | | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

注: FT₄ 为游离甲状腺素, FT₃ 为游离三碘甲状腺原氨酸, TRAb 为促甲状腺素受体抗体, TG-Ab 为抗甲状腺球蛋白抗体, TPOAb 为抗甲状腺过氧化物酶抗体, TG 为甲状腺球蛋白, SAT 为亚急性甲状腺炎, GD 为 Graves' 病; 与 SAT 组比较, ^aP<0.05; 与 GD 组比较, ^bP<0.05

2.3 各组 FT₄/FT₃ 和甲状腺激素抗体阳性率比较 GD 组 FT₄/FT₃、TG-Ab、TPOAb、TG、TRAb 的阳性率分别为 72.22%、58.33%、75.00%、54.17%、95.83%, 均明显高于 SAT 组和对照组, 差异均有统计学意义(均 P<0.05)。见表 3。

表 3 各组 FT₄/FT₃ 以及甲状腺激素抗体阳性率比较

| 组别 | 例数(例) | 阳性率[%(例)] | | | | |
|------------------|-------|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | FT ₄ /FT ₃ | TG-Ab | TPOAb | TG | TRAb |
| SAT 组 | 63 | 23.81(15) | 17.46(11) | 19.05(12) | 14.29(9) | 15.87(10) |
| GD 组 | 72 | 72.22(52) | 58.33(42) | 75.00(54) | 54.17(39) | 95.83(69) |
| 对照组 | 60 | 0.00(0) | 0.00(0) | 0.00(0) | 0.00(0) | 0.00(0) |
| χ ² 值 | | 5.361 | 6.784 | 9.654 | 7.452 | 8.154 |
| P 值 | | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

注: FT₄ 为游离甲状腺素, FT₃ 为游离三碘甲状腺原氨酸, TG-Ab 为抗甲状腺球蛋白抗体, TPOAb 为抗甲状腺过氧化物酶抗体, TG 为甲状腺球蛋白, TRAb 为促甲状腺素受体抗体, SAT 为亚急性甲状腺炎, GD 为 Graves' 病

2.4 各指标单独与联合检测对 SAT 和 GD 的诊断效能 FT₄/FT₃ 与甲状腺激素抗体联合检测诊断 GD 的敏感度和特异度分别为 91.25%、90.34%, 诊断 SAT 的敏感度和特异度分别为 88.69%、85.12%, 均明显高于单独检测(均 P<0.05)。见表 4。

表 4 各指标单独与联合检测对 GD 和 SAT 的诊断效能

| 检测指标 | GD | | | | | |
|----------------------------------|-------|---------------|-------|--------------------|--------------------|-------|
| | AUC | 95%CI | 约登指数 | 敏感度(%) | 特异度(%) | P 值 |
| FT ₄ /FT ₃ | 0.815 | 0.789 ~ 0.904 | 56.34 | 72.13 ^a | 70.84 ^a | 0.015 |
| TG-Ab | 0.796 | 0.725 ~ 0.869 | 51.24 | 70.19 ^a | 68.45 ^a | 0.024 |
| TPOAb | 0.836 | 0.812 ~ 0.915 | 57.96 | 75.34 ^a | 72.45 ^a | 0.017 |
| TG | 0.758 | 0.724 ~ 0.854 | 49.68 | 69.68 ^a | 67.38 ^a | 0.032 |
| TRAb | 0.829 | 0.804 ~ 0.914 | 56.78 | 74.36 ^a | 71.46 ^a | 0.024 |
| 联合检测 | 0.896 | 0.857 ~ 0.945 | 76.38 | 91.25 | 90.34 | 0.002 |

| 检测指标 | SAT | | | | | |
|----------------------------------|-------|---------------|-------|--------------------|--------------------|-------|
| | AUC | 95%CI | 约登指数 | 敏感度(%) | 特异度(%) | P 值 |
| FT ₄ /FT ₃ | 0.784 | 0.715 ~ 0.834 | 50.43 | 68.45 ^a | 65.12 ^a | 0.015 |
| TG-Ab | 0.791 | 0.734 ~ 0.856 | 46.52 | 62.58 ^a | 59.76 ^a | 0.021 |
| TPOAb | 0.812 | 0.786 ~ 0.867 | 53.28 | 70.13 ^a | 68.94 ^a | 0.019 |
| TG | 0.768 | 0.724 ~ 0.827 | 42.65 | 59.68 ^a | 56.78 ^a | 0.014 |
| TRAb | 0.826 | 0.801 ~ 0.869 | 54.15 | 72.45 ^a | 69.35 ^a | 0.026 |
| 联合检测 | 0.871 | 0.816 ~ 0.913 | 70.12 | 88.69 | 85.12 | 0.003 |

注: GD 为 Graves' 病, SAT 为亚急性甲状腺炎, FT₄ 为游离甲状腺素, FT₃ 为游离三碘甲状腺原氨酸, TG-Ab 为抗甲状腺球蛋白抗体, TPOAb 为抗甲状腺过氧化物酶抗体, TG 为甲状腺球蛋白, TRAb 为促甲状腺素受体抗体, AUC 为受试者工作特征曲线下面积, 95%CI 为 95% 可信区间; 与联合检测比较, ^aP<0.05

3 讨论

GD 是特异性自身免疫性甲状腺疾病(autoimmune thyroid diseases, AITD), 伴甲状腺激素分泌增加, 在甲亢中较常见。SAT 为病毒感染引发的一种非自身免疫性甲状腺疾病, 发病存在明显季节性。有研究指出, SAT 患者发病时血清内存在其他抗体, 还存在腺病毒、流感病毒等。目前临床对上述疾病的鉴别和诊断主要应用 RAIU 测定, 但该方法存在检查时间长、妊娠和哺乳期女性禁忌、需服用放射性药物等不足, 临床应积极探寻更安全高效的诊断方法。

FT₄/FT₃ 检测具有操作简便、取材容易、检测快速等优势, 作为一种功能性指标在多种疾病的预测中应用广泛。有研究表明, FT₄/FT₃ 相比 FT₄、FT₃ 单独检测在甲状腺疾病评价中更可靠, 可作为鉴别 SAT 和 GD 的有效指标^[6]。对甲状腺毒症患者而言, 当 FT₄/FT₃ ≥ 2.8 时应考虑 SAT 可能, 本研究结果显示, SAT 组 FT₄/FT₃ 比值为 3.44 ± 0.52, 提示 FT₄/FT₃ 对 SAT 有一定诊断价值, 可用于鉴别 SAT 与 GD, 但 FT₄/FT₃ 可受到甲状腺结合球蛋白水平影响, 单独应用可能影响结果的准确性。

近年来, TG 逐渐成为诊断甲状腺疾病的热点, 其储存在甲状腺滤泡内, 运输并释放甲状腺激素, 而 SAT 的病理机制为严重破坏滤泡所致, 当滤泡被破坏后 TG 可大量释放入血, SAT 在急性期可出现类似甲亢的甲状腺毒症, 该阶段需与甲亢区分^[7]。TRAb 为甲状腺自身抗体, 在 AITD 的发生发展、疾病转归和诊断方面均有重要作用。TRAb 与促甲状腺激素 (thyroid hormone, TSH) 受体结合, 可产生与 TSH 相似的生物学效应, 促进甲状腺激素合成与分泌, 可引发甲状腺增生及功能增强, 故被认为是引起 GD 的主要原因, 在 GD 诊断中特异性较强^[8-9]。TPOAb 为 AITD 重要的自身抗体及特异性指标, 可通过补体依赖细胞毒性作用对靶细胞进行破坏, 器官特异性较强^[10]。TPOAb 水平与甲状腺组织淋巴细胞浸润有密切关系, 在疾病发展中至关重要, 当人体患 GD 后, TPOAb 水平可异常升高, 因此该指标在 GD 的鉴别诊断中应用价值较高^[11]。TG-Ab 为机体内一种特异性甲状腺蛋白抗体, 具有较高的免疫特异性, 在健康人群中水平较低, 当机体因多种病理因素受到损伤后, 甲状腺蛋白可游离至血液内, 使血清 TG-Ab 含量上升^[12]。TG-Ab 的主要抗原成分为 TG, 可通过抗体依赖细胞介导的细胞毒性作用于 TG, 并加速其水解, 严重损伤甲状腺, 从而引发或加重甲状腺疾病^[13]。

本研究结果显示, GD 组 FT₄/FT₃ 比值、TG-Ab、TPOAb、TG、TRAb 水平均与 SAT 组、对照组有显著差异, GD 组 FT₄/FT₃、TG-Ab、TPOAb、TG、TRAb 阳性率均较 SAT 组、对照组高, 提示 FT₄/FT₃、甲状腺激素抗体对 SAT 和 GD 的诊断有一定价值, 可通过上述指标水平检测对两者进行鉴别。FT₄/FT₃ 与甲状腺激素抗体指标联合检测结果显示对 SAT、GD 的诊断敏感度和特异度均明显高于单项指标检测, 提示上述指标联合检测用于 SAT 和 GD 中能获得更好的鉴别诊断效能, 有条件者可联合多项指标检测, 并结合患者病史、临床表现、体格检查等辅助检查, 以减少误诊、漏诊, 提高鉴别诊断的准确性, 为两者的临床鉴别提供新的思路与方法^[14-15]。本研究仍存在不足之处, 首先未对不同分期 SAT、GD 患者进行分阶段分析, 未能结合临床其他辅助检查, 且研究选取的样本量较少, 结果可能存在偏差, 今后还需进行深入的大样本流行病学调查, 以提高结论的可靠性^[16]。

综上所述, FT₄/FT₃ 联合甲状腺激素抗体检测在 SAT 和 GD 的诊断中应用价值较高, 可对两者进行

有效鉴别诊断, 还可提高诊断效能, 值得推广应用。

利益冲突 作者声明不存在利益冲突

参考文献

- 安宗仁, 张鑫, 李萍, 等. 甲状腺激素水平对重症患者免疫功能的影响及预后的预测价值 [J]. 中国中西医结合急救杂志, 2021, 38 (5): 561-565. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2021.05.011.
- 胡茗, 钱敏, 王一峰, 等. 血清 T₃/T₄ 在亚急性甲状腺炎与 Graves' 病鉴别诊断中的价值 [J]. 陕西医学杂志, 2019, 48 (6): 807-809. DOI: 10.3969/j.issn.1000-7377.2019.06.035.
- 路娜, 冉晓丹, 李永伟, 等. 甲状腺球蛋白及游离甲状腺素 / 游离三碘甲状腺原氨酸联合甲状腺激素抗体在亚急性甲状腺炎诊断中的应用价值研究 [J]. 中国全科医学, 2019, 22 (3): 361-365. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2018.00.096.
- 王波, 孟佳慧. 甲状腺自身抗体对 Graves 病及桥本甲状腺炎诊断的研究 [J]. 中国实验诊断学, 2018, 22 (2): 207-209. DOI: 10.3969/j.issn.1007-4287.2018.02.006.
- 张永选. 血清 TPOAb、TGAb、TRAb 水平检测对 Graves 病及桥本甲状腺炎的诊断价值分析 [J]. 四川解剖学杂志, 2020, 28 (3): 173-174. DOI: CNKI:SUN:SCGP.0.2020-03-085.
- 胡永宾, 单鹏飞, 杨欣, 等. Graves 病与亚急性甲状腺炎 FT₄/FT₃ 比值差异性研究 [J]. 浙江中西医结合杂志, 2019, 29 (12): 985-987. DOI: 10.3969/j.issn.1005-4561.2019.12.007.
- 王红艳. TSH、TPOAb、TRAb 及 TG-Ab 联合检测诊断自身免疫性甲状腺疾病的价值分析 [J]. 中国现代医生, 2022, 60 (12): 141-143, 178.
- 周莉莉, 楼晓佳, 吴月丹, 等. 应用 ROC 曲线探讨血清甲状腺球蛋白抗体、抗甲状腺过氧化物酶抗体、促甲状腺素受体抗体在分化型甲状腺癌诊断中的临床价值 [J]. 中国卫生检验杂志, 2021, 31 (6): 735-738.
- 张晶. 促甲状腺激素、抗甲状腺过氧化物酶抗体、抗甲状腺球蛋白抗体检测诊断甲状腺疾病的价值分析 [J]. 黑龙江医学, 2020, 44 (2): 230-232. DOI: 10.3969/j.issn.1004-5775.2020.02.037.
- 李艾英. TSH、TPOAb、TRAb 及 TG-Ab 联合检测诊断自身免疫性甲状腺疾病的临床价值 [J]. 中国实用医药, 2021, 16 (10): 102-104. DOI: 10.14163/j.cnki.11-5547/r.2021.10.038.
- 李玉平, 王伦善. 血清 TSH、TPOAb 和 TGAb 水平在良恶性甲状腺结节中的鉴别诊断价值 [J]. 现代检验医学杂志, 2019, 34 (5): 93-97. DOI: CNKI:SUN:SYXN.0.2019-05-023.
- 罗华明, 文波, 郝霞, 等. TGAb 联合 TPOAb 用于妊娠期自身免疫性甲状腺疾病筛查的临床价值 [J]. 检验医学与临床, 2022, 19 (5): 676-679.
- 龚海燕. 促甲状腺激素受体抗体与抗甲状腺过氧化物酶自身抗体在甲状腺功能亢进症中的特征分析 [J]. 中国乡村医药, 2021, 28 (23): 67-68. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5180.2021.23.039.
- 邓蕾, 陈曦, 代春梅, 等. 血清促甲状腺激素受体抗体在三种甲状腺疾病临床诊断中的应用价值 [J]. 医学检验与临床, 2022, 33 (1): 21-23. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5013.2022.01.005.
- 刘孝文. 电化学发光法检测抗甲状腺过氧化物酶抗体的性能验证及其在甲状腺疾病诊断中的应用价值 [J]. 中国医疗器械信息, 2021, 27 (10): 9-10, 22. DOI: 10.3969/j.issn.1006-6586.2021.10.004.
- 白光锐, 苏智雄. TSH 与 TAPOAb 检测在桥本甲状腺炎与甲状腺乳头状癌鉴别诊断中的应用价值 [J]. 中国医学文摘 (耳鼻咽喉科学), 2020, 35 (4): 267-269. DOI: 10.19617/j.issn1001-1307.2020.04.267.

(收稿日期: 2023-01-10)

(本文编辑: 邵文)