



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.260168
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.260168
China Journal of General Surgery, 2026, 35(5):1040-1045.

· 简要论著 ·

血清降钙素在甲状腺结节中鉴别甲状腺髓样癌的诊断价值

池勇¹, 石峰², 李孝辉³

(1. 信阳职业技术学院检验技术学院, 河南 信阳 464000; 信阳职业技术学院附属医院 2. 普通外科 3. 皮肤科, 河南 信阳 464000)

摘要

背景与目的: 甲状腺结节术前精准分型直接影响手术决策, 然而现有影像学及细针穿刺在鉴别甲状腺髓样癌方面仍存在局限。本研究旨在评估血清降钙素测定在甲状腺结节中鉴别甲状腺髓样癌的诊断效能, 并探讨其最佳诊断截断值。

方法: 回顾性纳入信阳职业技术学院附属医院 169 例经术后病理确诊的甲状腺结节患者, 根据病理类型分为良性组、髓样癌组及非髓样癌组。采用 ELISA 检测术前血清降钙素水平, 比较组间血清降钙素水平的差异, 并通过受试者工作特征 (ROC) 曲线分析其诊断效能, 计算不同截断值下的敏感度、特异度及预测值。

结果: 髓样癌组血清降钙素水平明显高于良性组及非髓样癌组 (均 $P < 0.001$), 而非髓样癌组与良性组差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。ROC 曲线分析显示, 血清降钙素鉴别髓样癌的曲线下面积为 0.942。在截断值 11.5 pg/mL 时, 敏感度为 89.7%, 特异度为 100.0%, 阴性预测值为 93.8%。少数髓样癌病例表现为降低钙素水平, 可能与肿瘤体积较小或去分化相关。

结论: 血清降钙素 ELISA 检测在鉴别甲状腺髓样癌方面具有较高诊断效能, 其阴性结果可用于排除髓样癌, 从而为非髓样恶性结节患者避免实施不必要的扩大手术提供依据。该指标更适用于临床高度疑似恶性结节患者的靶向检测, 其在普通筛查人群中的效能仍需进一步验证。

关键词

甲状腺结节; 癌, 髓样; 降钙素; 诊断, 鉴别

中图分类号: R736.1

甲状腺结节作为内分泌系统最常见疾病之一, 在普通人群中的超声检出率已超过 50%, 其良恶性的精准鉴别始终是临床决策的一大挑战^[1]。目前, 高分辨率超声联合细针穿刺活检构成术前诊断的主要路径, 然而超声评估存在一定程度的主观依赖性, 细针穿刺则属有创操作且对部分滤泡性肿瘤的诊断效能有限^[2-3]。因此, 探寻客观、微创且可靠的生物标志物, 成为甲状腺外科领域亟待突破的关键问题。

血清降钙素主要由甲状腺滤泡旁细胞 (C 细胞) 分泌, 其水平升高是甲状腺髓样癌的特异性生物

学标志; 而乳头状癌、滤泡癌等非髓样癌的发生与滤泡细胞异常增殖相关, 血清降钙素对鉴别此类非髓样癌缺乏理论支撑^[4]。传统放射免疫分析法因操作复杂、成本高昂难以普及, 而酶联免疫吸附测定 (ELISA) 以其标准化、自动化优势, 为降钙素的临床推广提供了技术契机^[5]。

尽管欧美指南对降钙素筛查持谨慎态度, 然而, 欧美人群确立的参考范围可能并不完全适用于亚洲人群^[6-7]。尤其在大规模应用 ELISA 检测技术、严格区分结节病理类型的临床研究方面, 仍存在证据缺口^[8]。此外, 临床上常需面对恶性结节中排除髓样癌的难题, 即在已知或怀疑恶性时, 如何快速排除髓样癌以避免不必要的扩大根治术。目前关于 ELISA 在中国人群中精准鉴别并排除甲状腺髓样癌的研究仍较少见。因此, 本研究旨在建立基于本地人群的 ELISA 检测最佳临界值, 并重点

收稿日期: 2026-03-24; 修订日期: 2026-04-15。

作者简介: 池勇, 信阳职业技术学院检验技术学院讲师, 主要从事医学检验方面的研究。

通信作者: 池勇, Email: chiyong8604@126.com

评估其在结节病变中对甲状腺髓样癌的“排除诊断”价值。

1 资料与方法

1.1 研究对象

采用回顾性分析的方法,筛选2020年1月—2023年6月信阳职业技术学院附属医院普通外科手术患者的病历及生物样本库标本,纳入符合标准的病例,共计169例。提取患者术前临床常规采集并储存于 $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 超低温冰箱的血清标本,回顾性进行降钙素检测。纳入标准包括:(1)年龄 ≥ 18 岁;(2)经高分辨率超声诊断仪提示甲状腺单发结节,且超声报告记录结节最大径 $\geq 5\text{ mm}$ (避免微小结节对检测结果的干扰);(3)具备完整的临床资料与实验室检测数据。排除标准包括:(1)合并其他甲状腺恶性肿瘤或全身性恶性肿瘤者;(2)既往有甲状腺手术史;(3)合并严重肝肾功能不全、自身免疫性疾病或急性感染者;(4)近期(3个月内)接受过影响钙剂、维生素D、糖皮质激素或双膦酸盐类药物治疗(此类药物可能影响降钙素水平)。本研究经信阳职业技术学院附属医院伦理委员会审查批准(批件号:AHXVTC004628)。

1.2 诊断标准

以术后病理组织学检查+免疫组化检测为良恶性诊断标准:良性结节为病理确诊为结节性甲状腺肿、滤泡性腺瘤、桥本甲状腺炎伴结节,且免疫组化染色阴性(良性组);恶性结节:进一步分层定义为髓样癌(病理示滤泡旁细胞异型增生,伴免疫组化降钙素染色阳性)(髓样癌组)和非髓样癌(乳头状癌、滤泡癌等)(非髓样癌组):病理符合相应亚型诊断,且免疫组化降钙素染色阴性(以此明确降钙素检测仅对髓样癌有鉴别诊断价值)。本研究所有临床数据(年龄、性别、超声结果)均从医院电子病历系统提取,由2名研究者独立核对,不一致处经第三方医师判定。

1.3 检测方法

采集所有研究对象术前清晨空腹静脉血 5 mL ,于室温下静置 30 min 后,以 $3\text{ }000\text{ r/min}$ 离心 15 min ,分离上清血清,分装后置于 $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 超低温冰箱中统一保存待测。血清降钙素浓度采用ELISA进行定量

检测,检测过程严格遵循人类降钙素ELISA试剂盒(上海酶联生物科技有限公司,货号:ml102828)说明书操作规范。主要步骤包括:标准品稀释、样本加样、生物素化抗体孵育、酶标反应、显色及终止反应,最后使用全自动酶标仪在 450 nm 波长下读取各孔吸光度值。根据标准曲线计算各样本降钙素浓度,单位以 pg/mL 表示。为确保检测结果的可靠性,所有样本均由同一名经验丰富的检验师在同一实验条件下完成,检测前剔除标本编号中的患者信息,检验师不知晓病理结果,避免检测偏倚,室内质控品检测结果均在允许范围内。

1.4 统计学处理

所有数据分析均采用R语言(版本4.2.1)及相应统计包完成。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。本研究所有诊断效能指标(敏感度、特异度、阳性预测值、阴性预测值)均计算95%置信区间(CI),符合STARD规范对结果可靠性的要求。考虑到甲状腺髓样癌在自然人群中发病率极低,为系统评估血清降钙素ELISA检测的诊断效能及确定最佳截断值,本研究在筛选回顾性病例时,通过生物样本库定向提取了经病理确诊的髓样癌标本进行富集。这种非连续入组的研究设计旨在保证恶性亚组中有足够的阳性样本量,以满足受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析及统计学效能的要求。

2 结果

2.1 研究对象的基线特征与血清降钙素水平

169例经术后病理确诊的甲状腺结节患者中,男48例(28.4%),女121例(71.6%);其平均年龄为 (49.1 ± 10.8) 岁;良性结节61例(36.1%),恶性结节108例(63.9%)。依据术后病理及免疫组化结果,108例恶性结节患者中,髓样癌28例和非髓样癌(含乳头状癌及滤泡癌)80例。统计分析显示,髓样癌组的血清降钙素水平呈特异性升高,平均值达 $(26.90\pm 6.70)\text{ pg/mL}$,明显高于良性组的 $(4.43\pm 2.53)\text{ pg/mL}$ ($P<0.001$);相比之下,非髓样癌组的平均水平仅为 $(4.45\pm 3.79)\text{ pg/mL}$,与良性组差异无统计学意义($P=0.584$)(图1)。

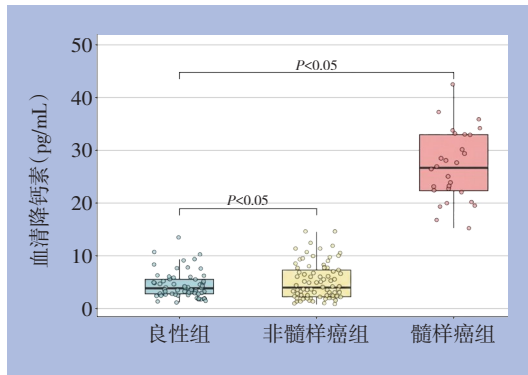


图1 三组间血清降钙素水平比较

2.2 血清降钙素对髓样癌的诊断效能

ROC曲线分析显示，血清降钙素在鉴别髓样癌与非髓样病变（含良性及非髓样恶性结节）时表现出较好的诊断效能，曲线下面积（AUC）为0.942（图2）。为全面考察降钙素在不同截断值下的诊断特性，本研究构建了多截断值的效能参数矩阵。结果显示，随着截断值的递增，观察到敏感度与特异度呈现预期的此消彼长关系。当阈值

设定为10.0 pg/mL时，已可实现98.4%的特异度与89.7%的敏感度，诊断准确率达95%。在最佳截断值11.5 pg/mL处，诊断效能达峰值，其敏感度为89.7%（95% CI=72.6%~97.8%），特异度达100.0%（95% CI=97.4%~100.0%），关键的排除诊断指标阴性预测值达到93.8%（95% CI=88.5%~97.1%）。值得注意的是，即便在较低的5.0 pg/mL阈值下，检测方法仍保持了94.9%的高敏感度（表1）。

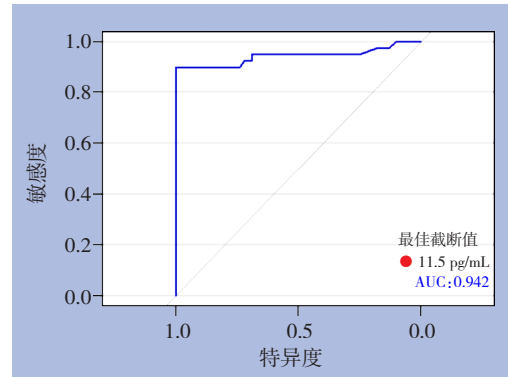


图2 血清降钙素诊断甲状腺髓样癌的ROC曲线

表1 血清降钙素不同临界值诊断效能比较

截断值 (pg/mL)	敏感度 (95% CI)	特异度 (95% CI)	阳性预测值 (95% CI)	阴性预测值 (95% CI)	准确率 (%)	Youden 指数
5.0	94.9(82.7~99.2)	65.6(57.2~73.3)	63.8(51.2~74.8)	95.2(88.5~98.3)	77.0	0.605
10.0	89.7(72.6~97.8)	98.4(94.3~99.8)	97.2(85.4~99.9)	93.8(88.5~97.1)	95.0	0.881
11.5	89.7(72.6~97.8)	100.0(97.4~100.0)	100.0(88.4~100.0)	93.8(88.5~97.1)	96.0	0.897
15.0	79.5(60.3~92.0)	100.0(97.4~100.0)	100.0(85.1~100.0)	88.4(82.2~93.1)	92.0	0.795
20.0	51.3(31.9~70.5)	100.0(97.4~100.0)	100.0(73.5~100.0)	76.2(69.1~82.3)	81.0	0.513

3 讨论

本研究通过回顾性分析169例经病理确诊的甲状腺结节患者，发现仅髓样癌组血清降钙素水平显著高于良性组，而非髓样癌组与良性组差异无统计学意义，这与降钙素仅由C细胞分泌的生物学特性高度契合^[9-10]。恶性甲状腺肿瘤细胞，特别是髓样癌的C细胞，具备旺盛的激素分泌功能，能够大量合成并释放降钙素进入循环系统，从而在血清学检测中表现为浓度显著升高^[11-13]。通过细化分组分析，纠正了既往笼统比较良恶性可能带来的认知偏差。本研究结果显示，非髓样癌组的降钙素水平与良性组差异无统计学意义，仅髓样癌组显著升高，与非髓样病变形成鲜明区隔。ROC分析进一步证实了这一点，AUC高达0.942，

表明该指标在区分髓样癌方面具有极高的诊断准确率。这一发现具有双重临床价值：一方面，对于高值患者，它能强力提示髓样癌风险（高阳性预测值）；另一方面，对于绝大多数降钙素正常的甲状腺癌患者（如乳头状癌），其降钙素阴性结果可用于可靠地排除髓样癌（表现为高阴性预测值），从而为非髓样恶性结节患者提供免于扩大手术（如预防性中央区淋巴结清扫）的依据^[14]。

本研究的一个重要发现在于ELISA检测极高的阴性预测值。在非髓样癌组（乳头状癌及滤泡癌）中，未出现降钙素显著升高。这意味着在临床实践中，对于术前穿刺结果不确定的恶性结节，若ELISA检测值低于11.5 pg/mL，可极大程度上排除髓样癌的可能。降钙素阴性可用于排除髓样癌的临床价值在既往研究中常被忽视，该鉴别策略为

非髓样恶性结节患者提供了免于扩大手术(如常规预防性颈淋巴结清扫)的客观依据,从而协助制定更精准的手术规划。本研究采用的ELISA检测技术通过严格质控(高/中/低质控品 $CV < 8\%$)与盲法操作(检验师不知晓病理结果),减少检测偏倚。此外,本研究对假阴性病例的机制溯源表明,少数“低降钙素型”髓样癌的存在打破了降钙素绝对敏感的固有认知。本组28例髓样癌患者中,最佳截断值(11.5 pg/mL)未能成功识别出3例假阴性病例(实际检测值分别为 5.2 、 8.4 、 9.1 pg/mL)。追溯这3例“低降钙素型”髓样癌的底层病理特征,发现其机制可能归因于以下两点:(1)肿瘤负荷绝对值不足,其中2例为微小髓样癌(病理最大径分别为 0.6 cm 与 0.8 cm),无甲状腺被膜侵犯及中央区淋巴结转移。由于总体C细胞增殖基数有限,其代偿性分泌入血的降钙素总量未能突破诊断阈值。(2)肿瘤去分化伴分泌功能转换:另1例肿瘤最大径达 2.8 cm ,但血清降钙素仅 8.4 pg/mL 。其病理学特征显示细胞异型性显著,Ki-67增殖指数偏高($>10\%$),且伴有术前血清癌胚抗原的显著攀升($>150 \text{ ng/mL}$)。提示该肿瘤已处于低分化或去分化状态,丧失了经典的降钙素合成功能,发生了向“高CEA/低降钙素”的恶性表型转换。这警示我们在临床实践中,对于超声高度可疑但降钙素处于基线水平的结节,必须结合结节的体积负荷与血清癌胚抗原(CEA)水平进行双重校验;针对疑有去分化倾向或极微小的病灶,应积极引入穿刺洗脱液降钙素(FNA-CT)测定,以封堵漏诊漏洞。

尽管本研究界定 11.5 pg/mL 为最佳诊断截断值,但在此阈值附近($10.0\sim 20.0 \text{ pg/mL}$)的“诊断灰区”在临床实践中并不罕见。对于处于该区间的受试者,不应草率定性为髓样癌,以防过度干预。笔者建议建立阶梯式的鉴别路径:首先,需系统排除可引起降钙素非特异性升高的混杂因素(如质子泵抑制剂使用史、严重肾功能不全及高胃泌素血症等);其次,应联合检测血清CEA与降钙素原,若呈现平行的双峰升高,则髓样癌风险急剧增加;最终,对于灰区且超声高度可疑的结节,强烈推荐在超声引导下进行细针穿刺,并检测FNA-CT水平,FNA-CT能直接反映原位肿瘤组织的激素分泌状态,是突破血清学灰区、实现确诊的关键局部生物标志物。

本研究存在以下不足:(1)回顾性设计无法完全控制混杂因素(如部分患者术前未记录甲状腺疾病家族史),可能影响结果稳定性;(2)单中心样本且髓样癌病例较少,结果外推性受限;(3)未纳入甲状腺髓样癌高危人群(如RET基因突变携带者),无法评估检测在高危筛查中的价值;(4)未系统评估和剔除可引起血清降钙素非特异性轻中度升高的非肿瘤性内科合并症。尽管本研究排除了严重肝肾功能不全者,但未对早期慢性肾脏病(影响降钙素代谢与清除)、质子泵抑制剂长期用药史及高胃泌素血症(刺激C细胞增生)等潜在生理病理混杂因素进行严格的基线匹配与校正。这些非肿瘤性因素可能在真实世界中推高假阳性率并扩增“诊断灰区”,未来前瞻性队列需进行更精细的亚组分析或多因素校正加以验证^[15-16];(5)本研究最主要的局限性在于采用了病例富集的非连续入组设计。为确保ROC曲线分析及截断值设定的统计学效能,本队列人为富集了髓样癌病例,使其在总样本中的患病率达到约 16.6% ($28/169$)。这一比例远高于真实临床场景中髓样癌在甲状腺结节中的自然散发流行率(仅约 $1\%\sim 2\%$)。基于贝叶斯定理,预测值高度依赖于先验患病率;因此,本研究得出的 93.8% 的高阴性预测值和 96.0% 的整体准确率是基于该高患病率队列的内部运算结果。若将本研究所确立的截断值外推至普通的低患病率甲状腺结节初筛人群中,其真实的阳性预测值将发生断崖式下降,尽管其真实的阴性预测值可能会进一步趋近 100% 。未来的前瞻性大样本连续入组队列亟须对这一真实世界中的预测效能进行校准评估。

在临床诊疗路径的整合层面,当前国际指南(如ATA指南)基于成本效益及极低的患病率,对甲状腺结节的普遍性降钙素筛查持审慎态度^[17-18]。本研究无意挑战“不普筛”的卫生经济学共识,而是着眼于将其应用场景从“盲目筛查”向“靶向排除”转移。笔者提出一个具体的临床干预模型:对于细针穿刺细胞学已明确提示为疑似恶性或恶性(Bethesda V/VI类)的结节,在制定最终手术方案前,强烈建议将降钙素ELISA检测作为常规必查项目^[19-20]。在此高度富集的恶性队列中,利用其高达 93.8% 的阴性预测值,一旦检测结果处于基线水平($<11.5 \text{ pg/mL}$),主刀医生即可在极大概率上排除髓样癌的潜在可能。该靶向应用策略能在

不增加全人群筛查成本的前提下, 利用降钙素阴性结果排除髓样癌, 精准为非髓样恶性结节患者提供免于预防性中央区淋巴结清扫等扩大手术的依据, 从而在个体化精准治疗与医疗资源配置之间达成最优平衡。

作者贡献声明: 池勇负责文章撰写、修改, 数据收集与整理, 实验的开展; 石峰、李孝辉负责协助收集、整理资料。

利益冲突: 所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

- [1] Cheng Y, Gao Y, Zhang S, et al. Detection of calcitonin gene-related peptide based on increased antigen-driven interaction with antibody variable regions[J]. *Front Bioeng Biotechnol*, 2024, 12: 1395330. doi:10.3389/fbioe.2024.1395330.
- [2] Frates MC, Benson CB, Charboneau JW, et al. Management of thyroid nodules detected at US: society of radiologists in ultrasound consensus conference statement[J]. *Radiology*, 2005, 237(3): 794–800. doi: 10.1148/radiol.2373050220.
- [3] Cibas ES, Ali SZ. The Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology[J]. *Thyroid*, 2009, 19(11): 1159–1165. doi: 10.1089/thy.2009.0274.
- [4] Fröhlich E, Wahl R. Calcitonin and procalcitonin: Revisiting the overlooked role of C cells[J]. *Metabolism*, 2026, 175: 156434. doi: 10.1016/j.metabol.2025.156434.
- [5] Bieglmayer C, Vierhapper H, Dudczak R, et al. Measurement of calcitonin by immunoassay analyzers[J]. *Clin Chem Lab Med*, 2007, 45(5): 662–666. doi: 10.1515/CCLM.2007.124.
- [6] Porcelli T, Moog S, Bani MA, et al. Validation of the international medullary thyroid carcinoma grading system in patients with distant metastases[J]. *Thyroid*, 2025, 35(11): 1268–1276. doi: 10.1177/10507256251388028.
- [7] Kihara M, Miyauchi A, Kudo T, et al. Reference values of serum calcitonin with calcium stimulation tests by electrochemiluminescence immunoassay before/after total thyroidectomy in Japanese patients with thyroid diseases other than medullary thyroid carcinoma[J]. *Endocr J*, 2016, 63(7): 627–632. doi: 10.1507/endocrj.ej16-0107.
- [8] 刘慧轩. 血清 Tg、TK1、MK 联合检测在甲状腺癌中的诊断价值 [D]. 广州: 暨南大学, 2022. doi: 10.27167/d.cnki.gjnu.2022.000514.
Liu HX. The diagnostic value of serum tg, TK1 and MK in thyroid cancer[D]. Guangzhou: Jinan University, 2022. doi: 10.27167/d.cnki.gjnu.2022.000514.
- [9] 李焯赫, 范东伟, 姚廷敬. 甲状腺髓样癌的研究进展[J]. *安徽医药*, 2019, 23(1): 5–9. doi: 10.3969/j.issn.1009-6469.2019.01.002.
Li XH, Fan DW, Yao TJ. Progress in medullary thyroid carcinoma research[J]. *Anhui Medical and Pharmaceutical Journal*, 2019, 23(1): 5–9. doi: 10.3969/j.issn.1009-6469.2019.01.002.
- [10] Bae YJ, Schaab M, Kratzsch J. Calcitonin as biomarker for the medullary thyroid carcinoma[J]. *Recent Results Cancer Res*, 2025, 223: 155–182. doi: 10.1007/978-3-031-80396-3_6.
- [11] 殷德涛, 张高朋, 李红强, 等. 甲状腺结节患者常规行血清降钙素检查对早期发现甲状腺髓样癌的临床价值[J]. *中国普通外科杂志*, 2018, 27(5): 541–546. doi: 10.3978/j.issn.1005-6947.2018.05.003.
Yin DT, Zhang GP, Li HQ, et al. Clinical value of routine serum calcitonin measurement for early detection of medullary thyroid carcinoma in patients with thyroid nodules[J]. *China Journal of General Surgery*, 2018, 27(5): 541–546. doi: 10.3978/j.issn.1005-6947.2018.05.003.
- [12] 高明, 于洋, 李树玲, 等. 58 例甲状腺髓样癌降钙素及其基因相关肽检测的临床意义[J]. *中国肿瘤临床*, 2004, 31(14): 784–787. doi: 10.3969/j.issn.1000-8179.2004.14.002.
Gao M, Yu Y, Li SL, et al. The study on calcitonin and calcitonin gene-related peptide in patients with medullary thyroid carcinoma[J]. *Chinese Journal of Clinical Oncology*, 2004, 31(14): 784–787. doi: 10.3969/j.issn.1000-8179.2004.14.002.
- [13] Vardarli I, Weber M, Weidemann F, et al. Diagnostic accuracy of routine calcitonin measurement for the detection of medullary thyroid carcinoma in the management of patients with nodular thyroid disease: a meta-analysis[J]. *Endocr Connect*, 2021, 10(3): 358–370. doi: 10.1530/ec-21-0030.
- [14] Toledo SP, Lourenço DM, Santos MA, et al. Hypercalcitoninemia is not pathognomonic of medullary thyroid carcinoma[J]. *Clinics (Sao Paulo)*, 2009, 64(7): 699–706. doi: 10.1590/S1807-59322009000700015.
- [15] 吴毅. 血清肿瘤标志物改善甲状腺癌管理[J]. *国际内分泌代谢杂志*, 2014, 34(6): 422–423. doi: 10.3760/cma.j.issn.1673-4157.2014.06.017.
Wu Y. Serum tumor markers improve the management of thyroid cancer[J]. *International Journal of Endocrinology and Metabolism*, 2014, 34(6): 422–423. doi: 10.3760/cma.j.issn.1673-4157.2014.06.017.
- [16] Kiriakopoulos A, Giannakis P, Menenakos E. Calcitonin: current concepts and differential diagnosis[J]. *Therapeutic Advances Endocrinology*, 2022, 13: 20420188221099344. doi: 10.1177/20420188221099344.
- [17] 施秉银. 美国甲状腺学会“甲状腺结节和分化型甲状腺癌的诊断

- 治疗指南”评介[J]. 中国实用内科杂志, 2007, 27(17):1345-1348. doi:10.3969/j.issn.1005-2194.2007.17.007.
- Shi BY. Review of the management guidelines for patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer by thyroid academy of America[J]. Chinese Journal of Practical Internal Medicine, 2007, 27(17): 1345-1348. doi: 10.3969/j. issn. 1005-2194.2007.17.007.
- [18] 王宏博, 杨明宇, 蓝东媛, 等. 降钙素阴性甲状腺髓样癌的诊断与治疗进展[J]. 中国普通外科杂志, 2025, 34(5):1027-1033. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.240645.
- Wang HB, Yang MY, Lan DY, et al. Advances in the diagnosis and treatment of calcitonin-negative medullary thyroid carcinoma[J]. China Journal of General Surgery, 2025, 34(5): 1027-1033. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.240645.
- [19] 中华医学会内分泌学会,《中国甲状腺疾病诊治指南》编写组. 中国甲状腺疾病诊治指南: 甲状腺结节[J]. 中华内科杂志, 2008, 47(10):867-868. doi:10.3321/j.issn:0578-1426.2008.10.034.
- Endocrinology Society of the Chinese Medical Association, The Writing Group of the "Guidelines for diagnosis and treatment of thyroid diseases in China". Guidelines for diagnosis and treatment of thyroid diseases in China-Thyroid nodules[J]. Chinese Journal of Internal Medicine, 2008, 47(10):867-868. doi:10.3321/j.issn:0578-1426.2008.10.034.
- [20] Maino F, Dalmiglio C, Benenati N, et al. Calcitonin levels in thyroid disease are not affected by autoimmune thyroiditis or differentiated thyroid carcinoma[J]. Eur Thyroid J, 2021, 10(4): 295-305. doi:10.1159/000511080.

(本文编辑 姜晖)

本文引用格式:池勇,石峰,李孝辉.血清降钙素在甲状腺结节中鉴别甲状腺髓样癌的诊断价值[J].中国普通外科杂志,2026,35(5):1040-1045. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.260168

Cite this article as: Chi Y, Shi F, Li XH. Diagnostic value of serum calcitonin for differentiating medullary thyroid carcinoma in thyroid nodules[J]. Chin J Gen Surg, 2026, 35(5):1040-1045. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.260168

本刊对来稿中统计学处理的有关要求

1. 统计研究设计: 应交代统计研究设计的名称和主要做法。如调查设计(分为前瞻性、回顾性或横断面调查研究); 实验设计(应交代具体的设计类型, 如自身配对设计、成组设计、交叉设计、正交设计等); 临床试验设计(应交代属于第几期临床试验, 采用了何种盲法措施等)。主要做法应围绕四个基本原则(随机、对照、重复、均衡)概要说明, 尤其要交代如何控制重要非试验因素的干扰和影响。

2. 资料的表达与描述: 用 $\bar{x} \pm s$ 表达近似服从正态分布的定量资料, 用 $M (IQR)$ 表达呈偏态分布的定量资料; 用统计表时, 要合理安排纵横标目, 并将数据的含义表达清楚; 用统计图时, 所用统计图的类型应与资料性质相匹配, 并使数轴上刻度值的标法符合数学原则; 用相对数时, 分母不宜小于20, 要注意区分百分率与百分比。

3. 统计分析方法的选择: 对于定量资料, 应根据所采用的设计类型、资料所具备的条件和分析目的, 选用合适的统计分析方法, 不应盲目套用 t 检验和单因素方差分析; 对于定性资料, 应根据所采用的设计类型、定性变量的性质和频数所具备条件, 以分析为目的, 选用合适的统计分析方法, 不应盲目套用 χ^2 检验。对于回归分析, 应结合专业知识和散布图, 选用合适的回归类型, 不应盲目套用简单直线回归分析, 对具有重复实验数据的回归分析资料, 不应简单化处理; 对于多因素、多指标资料, 要在一元分析的基础上, 尽可能运用多元统计分析方法, 以便对因素之间的交互作用和多指标之间的内在联系进行全面、合理地解释和评价。

4. 统计结果的解释和表达: 当 $P < 0.05$ (或 $P < 0.01$) 时, 应说明对比组之间的差异有统计学意义, 而不应说对比组之间具有显著性(或非常显著性)的差别; 应写明所用统计分析方法的具体名称(如: 成组设计资料的 t 检验、两因素析因设计资料的方差分析、多个均数之间两两比较的 q 检验等), 统计量的具体值(如 $t=3.45$, $\chi^2=4.68$, $F=6.79$ 等)应尽可能给出具体的 P 值(如 $P=0.0238$); 当涉及总体参数(如总体均数、总体率等)时, 在给出显著性检验结果的同时, 再给出95%置信区间。

中国普通外科杂志编辑部