

· 论 著 ·

彩色多普勒超声联合血清 HAS2 和 ADAM9 诊断 甲状腺微小乳头状癌的价值

喻瑾, 许贤照, 于海霞, 杨天煌, 吴爱强

联勤保障部队第九一〇医院健康医学科, 福建 泉州 362000

摘要: **目的** 分析彩色多普勒超声(彩超)、血清透明质酸合酶 2(HAS2)、去整合素金属蛋白酶 9(ADAM9)及三者联合对甲状腺微小乳头状癌(PTMC)的诊断价值。**方法** 选取 2020 年 10 月至 2022 年 10 月在联勤保障部队第九一〇医院行手术治疗,且病理结果证实为 PTMC 的患者 74 例作为恶性组,选取同期术后病理结果为甲状腺良性结节的患者 71 例作为良性组。所有患者均行彩超检查;采用酶联免疫吸附法(ELISA)检测血清 HAS2、ADAM9 水平;采用 Pearson 法分析 PTMC 患者血清 HAS2、ADAM9 的相关性;采用受试者工作特征(ROC)曲线分析彩超、血清 HAS2、ADAM9 以及三者联合对 PTMC 的诊断价值。**结果** 恶性组和良性组结节在边界、内部回声、边缘、微钙化、纵横比以及声晕方面差异有统计学意义($P<0.05$)。恶性组血清 HAS2[(97.01±21.38) pg/mL vs (66.47±10.29) pg/mL, $t=10.886$, $P<0.01$]和 ADAM9[(1.96±0.50) pg/mL vs (1.33±0.28) pg/mL, $t=9.308$, $P<0.01$]水平高于良性组。PTMC 患者血清 HAS2 和 ADAM9 水平呈正相关($r=0.516$, $P<0.05$)。血清 HAS2、ADAM9 诊断 PTMC 的 AUC 为 0.929 和 0.924。三者联合在 PTMC 诊断中的准确度为 85.52%,灵敏度为 95.95%,高于单一检测。**结论** 彩超联合血清 HAS2、ADAM9 对 PTMC 具有较高的诊断价值,三者联合可提高诊断灵敏度。

关键词: 甲状腺微小乳头状癌;彩色多普勒超声;透明质酸合酶 2;去整合素金属蛋白酶 9

中图分类号: R736.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-8182(2023)11-1640-05

Color Doppler ultrasound combined with serum HAS2 and ADAM9 in diagnosis of papillary thyroid microcarcinoma

YU Jin, XU Xianzhao, YU Haixia, YANG Tianhuang, WU Aiqiang

Department of Health Medicine, 910th Hospital of Joint Logistics Support Force, Quanzhou, Fujian 362000, China

Corresponding author: XU Xianzhao, E-mail: ucorou82119@163.com

Abstract: **Objective** To analyze the diagnostic value of color Doppler ultrasound, serum hyaluronic alkane synthase 2 (HAS2), a disintegrin and metalloproteinase domain 9 (ADAM9) and the combination in papillary thyroid microcarcinoma (PTMC). **Methods** Seventy-four patients who underwent surgical treatment in 910th Hospital of Joint Logistics Support Force from October 2020 to October 2022 and confirmed PTMC by pathological results were selected as the malignant group, and 71 patients with benign thyroid nodules by postoperative pathological results during the same period were selected as the benign group. All patients were examined by color Doppler ultrasound. The levels of serum HAS2 and ADAM9 were detected by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Pearson was applied to analyze the correlation between serum HAS2 and ADAM9 in patients with PTMC. The diagnostic value of color Doppler ultrasound, serum HAS2, ADAM9 and their combination in PTMC were evaluated using receiver operating characteristic (ROC) curve. **Results** There were statistically significant differences between malignant group and benign group in terms of boundary, internal echo, margin, microcalcification, aspect ratio and acoustic halo ($P<0.05$). The expression levels of serum HAS2 [(97.01±21.38) pg/mL vs (66.47±10.29) pg/mL, $t=10.886$, $P<0.01$] and ADAM9 [(1.96±0.50) pg/mL vs (1.33±0.28) pg/mL, $t=9.308$, $P<0.01$] in the malignant group were higher than those in the benign group. Serum levels of HAS2 and ADAM9 in PTMC patients were positively correlated ($r=0.516$, $P<0.05$). The area under the curve

(AUC) for diagnosing PTMC using serum HAS2 and ADAM9 was 0.929 and 0.924, respectively. The combination of color Doppler ultrasound, serum HAS2 and ADAM9 had an accuracy of 85.52% and a sensitivity of 95.95% in diagnosing PTMC, which was higher than that of a single detection method. **Conclusion** Color Doppler ultrasound combined with serum HAS2 and ADAM9 has a high diagnostic value for PTMC, and their combination can improve diagnosis sensitivity.

Keywords: Papillary thyroid microcarcinoma; Color Doppler ultrasound; Hyaluronic alkane synthase 2; A disintegrin and metalloproteinase domain 9

甲状腺微小乳头状癌(papillary thyroid microcarcinoma, PTMC)是分化型甲状腺癌的一种常见病理类型,其主要发生于甲状腺腺体组织中,病灶的最大直径<1 cm,发病时隐匿性较强,临床缺乏典型的症状以及影像学特征,体检时也难以通过触诊发现^[1-2]。而且在CT扫描和磁共振等影像学诊断时效果欠佳,准确度相对较低^[3]。近年来PTMC发病率逐渐增加,及早发现和确诊对临床诊疗十分重要。因此,在临床寻找高灵敏度的仪器以及生物标志物尤为关键。随着超声技术的不断进步,彩色多普勒超声(彩超)被用于检测PTMC时表现出特有的优势:无创、快捷,可以简单快速的检查出PTMC的结构以及钙化等情况,较为准确的鉴别和诊断^[4]。透明质酸合酶(hyaluronic alkane synthase, HAS)2作为HAS的成员,是一种跨膜糖基转移酶和主要的细胞外基质蛋白聚糖,在恶性转化过程中HAS2呈现高表达,在肿瘤微环境中,HAS2提供水合基质后在细胞外基质中产生间隙,从而促进肿瘤细胞迁移^[5]。有研究发现HAS2可以促进甲状腺癌的转移^[6]。去整合素金属蛋白酶(a disintegrin and metalloproteinase domain, ADAM)9属于ADAM家族的一员,主要是通过细胞接触和降解基质来促进组织侵袭和转移^[7]。有研究发现ADAM9参与甲状腺癌的发生发展,并呈高表达^[8]。本研究主要探讨彩超联合血清HAS2、ADAM9对PTMC的诊断价值,为临床治疗PTMC提供参考。

1 材料与方法

1.1 一般资料 本研究为回顾性研究,选取2020年10月至2022年10月在联勤保障部队第九一〇医院进行手术治疗,且病理结果证实为PTMC患者74例作为恶性组,选取同期在医院进行治疗且病理结果为甲状腺良性结节的患者71例作为良性组。恶性组,男20例,女54例,年龄20~69(44.50±6.41)岁;良性组,男19例,女52例,年龄21~70(45.00±5.34)岁;两组性别、年龄比较差异无统计学意义($P>0.05$)。纳入标准:(1)均进行彩超检查;(2)经过手术治疗且结果经病理检查证实;(3)治疗时依从性较高,认

知功能良好;(4)患者及家属知情同意并签署承诺书。排除标准:(1)合并乳腺、肝脏等恶性肿瘤;(2)严重心、肝、肾功能不全者;(3)合并严重心血管疾病者;(4)有过敏史以及彩超检测禁忌证者。经医院伦理委员会同意并批准,编号:2020(年)伦审[科]第(81)号。

1.2 彩超检测 本研究采用型号为GE-LOGTQE9的彩色多普勒超声诊断仪对患者进行检查,在开始超声检查时,患者以仰卧位保持良好的姿势,使头部向后仰望,充分显露出来检测的部位,然后将超声探头(探头频率7~12 MHz)对患者甲状腺的纵、横以及斜切进行扫查,在双侧颈部和锁骨上区扫查,仔细观察患者的甲状腺左右叶以及峡部,并观察患者甲状腺的边界清晰度、内部回声情况、形态结构、结节内部钙化、纵横比、颈部淋巴结结构以及周边声晕^[9]。

1.3 血清HAS2、ADAM9水平检测 采集患者早晨起来空腹时的外周静脉血5 mL,离心(3 500 r/min, 20 min),留上清液,置于-80℃冰箱保存待检。采用酶联免疫吸附法(ELISA)检测血清HAS2、ADAM9水平,采用对应的ELISA试剂盒(购自武汉菲恩生物科技有限公司,货号为EH1302和EH0030)全程严格按照配套说明书进行检测。

1.4 统计学方法 采用SPSS 25.0软件分析数据。计数资料用例(%)表示,采用 χ^2 检验;计量资料符合正态分布,以 $\bar{x}\pm s$ 表示,采用 t 检验;采用Pearson法分析血清HAS2、ADAM9的相关性;采用受试者工作特征(ROC)曲线分析彩超、血清HAS2、ADAM9以及三者联合对PTMC的诊断价值。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者彩超特征比较 两组在边界、内部回声、边缘、微钙化、纵横比以及声晕方面差异有统计学意义($P<0.05$)。见表1。

2.2 两组血清HAS2、ADAM9水平比较 恶性组血清HAS2和ADAM9表达水平高于良性组($P<0.05$)。见表2。

2.3 PTMC患者血清HAS2和ADAM9的相关性 Pearson相关性分析得出,PTMC患者血清HAS2和

ADAM9 水平呈正相关($r=0.516, P<0.05$)。见图 1。

2.4 血清 HAS2 和 ADAM9 诊断 PTMC 的 ROC 曲线分析 血清 HAS2 水平诊断 PTMC 的 AUC 为 0.929, 截断值为 89.201 pg/mL, 血清 ADAM9 水平诊断 PTMC 的 AUC 为 0.924, 截断值为 1.694 pg/mL。见图 2。

2.5 彩超联合血清 HAS2 和 ADAM9 对 PTMC 的诊

断效能分析 分别以血清 HAS2 和 ADAM9 诊断 PTMC 的截断值 89.201 pg/mL、1.694 pg/mL 为界判断 PTMC。判断标准: 彩超、血清 HAS2 和 ADAM9 三项指标其中一项为恶性即联合检测为恶性, 三项均为良性则联合检测为良性。三者联合检测的准确度、灵敏度、良性预测值高于单一检测。见表 3、表 4。

表 1 两组患者彩超特征比较 (例)
Tab. 1 Comparison of color ultrasound features of the two groups (case)

组别	例数	边界		内部回声		边缘		微钙化		纵横比		颈部淋巴结肿大	
		清晰	不清晰	低回声	高回声	规则	不规则	有	无	>1	<1	有	无
良性组	71	59	12	35	36	64	7	5	66	2	69	10	61
恶性组	74	19	55	69	5	14	60	53	21	54	20	12	62
χ^2 值		48.068		34.507		73.946		62.965		75.223		0.128	
P 值		<0.001		<0.001		<0.001		<0.001		<0.001		0.721	

表 2 两组血清 HAS2、ADAM9 水平比较 ($\bar{x}\pm s$)
Tab. 2 Comparison of serum HAS2 and ADAM9 levels between the two groups ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	HAS2 (pg/mL)	ADAM9 (pg/mL)
恶性组	74	97.01±21.38	1.96±0.50
良性组	71	66.47±10.29	1.33±0.28
t 值		10.886	9.308
P 值		<0.001	<0.001

表 3 彩超联合血清 HAS2 和 ADAM9 对 PTMC 的诊断结果 (例)
Tab. 3 Diagnostic results of color ultrasound combined with serum HAS2 and ADAM9 for PTMC (case)

检查方法		金标准		合计
		恶性 (n=74)	良性 (n=71)	
彩超	恶性	68	17	85
	良性	6	54	60
HAS2	恶性	64	15	79
	良性	10	56	66
ADAM9	恶性	66	16	82
	良性	8	55	63
三者联合	恶性	71	18	89
	良性	3	53	56

表 4 彩超联合血清 HAS2 和 ADAM9 对 PTMC 的诊断效能 (%)
Tab. 4 Diagnostic efficacy of color ultrasound combined with serum HAS2 and ADAM9 in PTMC (%)

因素	准确度	灵敏度	特异度	恶性预测值	良性预测值
彩超	84.14	91.89	76.06	80.00	90.00
HAS2	82.76	86.49	78.87	81.00	84.85
ADAM9	83.45	89.19	77.46	80.50	87.30
联合检测	85.52	95.95	74.65	79.80	94.64

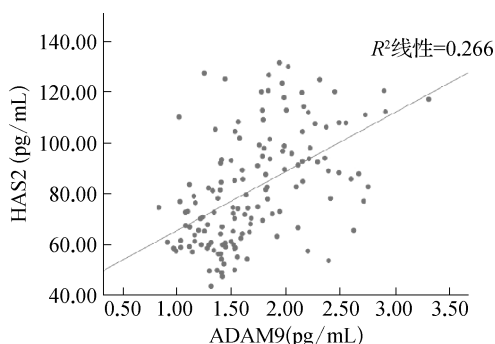


图 1 PTMC 患者血清 HAS2 和 ADAM9 水平相关性

Fig. 1 Correlation of serum HAS2 and ADAM9 levels in patients with PTMC

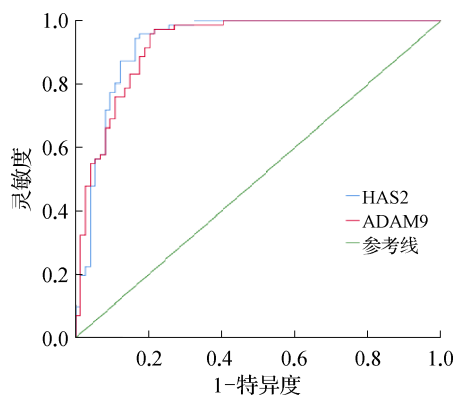


图 2 血清 HAS2 和 ADAM9 诊断 PTMC 的 ROC 曲线
Fig. 2 ROC curves of serum HAS2 and ADAM9 for the diagnosis of PTMC

3 讨论

甲状腺癌在临床属于一种恶性肿瘤,其在头部和颈部的发病率处于首位,而 PTMC 也占 78%^[10]。PTMC 在患者体内生长速度较为缓慢,一般局限在原发部位多年,然后再沿着淋巴组织扩散,所以早期发病患者临床症状不明显,在临床诊断时容易被医生忽略,而等到病情发展至中晚期才被确诊,已错过最佳治疗时间,加大临床治疗难度以及风险^[11]。因此,寻找快速的临床检测指标以及仪器对于诊断 PTMC 和及时治疗具有重要的意义。

彩超操作便捷、及时,可以全视角地呈现三维图

像,其诊断具有较高的灵敏度,可以凭借仪器准确地检查出病变的良恶性,降低误诊和漏诊率^[12]。有研究发现超声检查 PTMC 时在声像图上有特征性表现,对其有较好的临床诊断价值^[4]。本研究中,PTMC 和甲状腺良性结节的边界、内部回声、边缘、微钙化、纵横比以及声晕差异有统计学意义,说明彩超可以在多层面和多角度观察病灶情况,对临床诊断 PTMC 提供参考。彩超在 PTMC 诊断中准确率为 84.14%,灵敏度为 91.89%,特异度为 76.06%,说明彩超可以比较准确地检测出 PTMC。

HAS2 是一种细胞膜整合蛋白,主要分布于各种组织中,可将生长的聚合物通过膜挤压成为伸长的透明质酸分子,而透明质酸与细胞表面的蛋白质结合或者分泌到细胞外基质中,可促进肿瘤细胞增殖和转移^[13-14],HAS2 过表达可以诱导细胞上皮间质转化和迁移^[15]。有研究发现 HAS2 在管腔乳腺癌中呈现高表达,其促进了管腔乳腺癌细胞的侵袭和迁移^[16]。还有研究发现 HAS2 在甲状腺癌中表达水平升高,参与其生物学发展^[5]。在本研究中,恶性组血清 HAS2 表达水平显著高于良性组,与上述研究相似,根据血清 HAS2 水平诊断 PTMC 的 AUC 为 0.929,准确率为 82.76%,灵敏度为 86.49%,特异度为 78.87%;说明血清 HAS2 能鉴别出 PTMC。

ADAM 家族的成员参与细胞增殖、黏附、迁移和侵袭等生物学过程,ADAM9 作为其成员之一,是一种 I 型跨膜糖蛋白,广泛分布于人体组织中,参与机体的炎症反应、过敏反应以及免疫性疾病等病理和生理过程^[17]。ADAM9 还在多种癌症中呈现高表达,主要通过降低细胞间的黏附来改变分子表面的活性状态,从而可以调节细胞的迁移和细胞外基质的重塑,参与肿瘤的生长和迁移^[18]。有研究发现 ADAM9 在甲状腺癌中表达水平升高,从而加重其肿瘤的发展^[19]。还有研究发现 ADAM9 是甲状腺癌生长和转移的原因^[20]。在本研究中恶性组血清 ADAM9 表达水平显著高于良性组,与上述研究相似。ADAM9 在 PTMC 诊断中准确率为 83.45%,灵敏度为 89.19%,特异度为 77.46%,说明 ADAM9 可以诊断和鉴别 PTMC。根据 Pearson 相关性分析得出,PTMC 患者血清 HAS2 和 ADAM9 水平呈正相关,说明二者可以共同参与 PTMC 的发生发展。三者联合在 PTMC 诊断中准确率为 85.52%,灵敏度为 95.95%,特异度为 74.65%,结果发现三者联合诊断灵敏度优于单独诊断。

综上所述,彩超联合血清 HAS2、ADAM9 对 PTMC 具有较高的诊断价值,三者联合可提高鉴别灵敏度,后

续还会进一步验证。

利益冲突 无

参考文献

- [1] 郑章增,郭满,相泓冰.超声造影结合弹性成像对甲状腺微小乳头状癌的诊断价值[J].实用癌症杂志,2021,36(12):1962-1963,1988.
Zheng ZZ, Guo M, Xiang HB. Analysis of diagnostic value of contrast-enhanced ultrasound combined with elastography in papillary thyroid microcarcinoma[J]. Pract J Cancer, 2021, 36(12): 1962-1963, 1988.
- [2] 张凯华.超声造影结合弹性成像对甲状腺微小乳头状癌的诊断价值[J].影像研究与医学应用,2022,6(14):71-73.
Zhang KH. Diagnostic value of contrast-enhanced ultrasound combined with elastography in papillary thyroid carcinoma[J]. J Imag Res Med Appl, 2022, 6(14): 71-73.
- [3] 冯蓉,安丽,张建蕾,等.超声造影联合弹性成像对甲状腺微小乳头状癌的诊断价值研究[J].中国肿瘤临床与康复,2020,27(12):1436-1439.
Feng R, An L, Zhang JL, et al. Diagnostic significance of contrast-enhanced ultrasound combined with elastography for micropapillary thyroid carcinoma[J]. Chin J Clin Oncol Rehabil, 2020, 27(12): 1436-1439.
- [4] 唐文静,朱婷,方静.超声造影联合超声弹性成像技术对甲状腺乳头状癌淋巴结转移的诊断价值[J].中国临床研究,2022,35(2):226-229.
Tang WJ, Zhu T, Fang J. Diagnostic value of contrast-enhanced ultrasound combined with ultrasound elastography in PTC lymph node metastasis[J]. Chin J Clin Res, 2022, 35(2): 226-229.
- [5] Preca BT, Bajdak K, Mock K, et al. A novel ZEB1/HAS2 positive feedback loop promotes EMT in breast cancer [J]. Oncotarget, 2017, 8(7): 11530-11543.
- [6] Zhang W, Liu T, Li TS, et al. Hsa_circRNA_102002 facilitates metastasis of papillary thyroid cancer through regulating miR-488-3p/HAS2 axis[J].Cancer Gene Ther,2021,28(3/4):279-293.
- [7] 王佳强,李伟,米佳,等.高频超声与超声造影对甲状腺癌侵袭性的诊断价值[J].现代生物医学进展,2021,21(10):1963-1967.
Wang JQ, Li W, Mi J, et al. Diagnostic value of high-frequency ultrasound and contrast-enhanced ultrasound in invasive thyroid cancer [J]. Prog Mod Biomed, 2021, 21(10): 1963-1967.
- [8] 张芳,李新,王海龙.超声造影参数对甲状腺癌的鉴别及其病情进展的评估价值[J].实用癌症杂志,2022,37(1):77-79.
Zhang F, Li X, Wang HL. Value analysis of contrast-enhanced ultrasound parameters in differential diagnosis and disease progression evaluation of thyroid cancer[J]. Pract J Cancer, 2022, 37(1): 77-79.
- [9] 杨增娣,张超学,邓大同.老年甲状腺乳头状癌患者彩色多普勒超声血流参数与颈部淋巴结转移的相关性[J].中国老年学杂志,2018,38(12):2871-2873.
Yang ZD, Zhang CX, Deng DT. Correlation between blood flow parameters of color Doppler ultrasound and cervical lymph node metas-

- tasis in elderly patients with papillary thyroid carcinoma[J]. Chin J Gerontol, 2018, 38(12): 2871-2873.
- [10] 李宁, 杨丽春, 王丽伟, 等. 声辐射力弹性成像联合超声造影对甲状腺滤泡型肿瘤的诊断价值[J]. 放射学实践, 2020, 35(5): 663-667.
- Li N, Yang LC, Wang LW, et al. The diagnostic value of acoustic radiation elastography combined with contrast-enhanced ultrasound in thyroid follicular tumor[J]. Radiol Pract, 2020, 35(5): 663-667.
- [11] 孙丽丽, 李玉宏, 王帅, 等. 多模态超声联合促甲状腺激素对老年甲状腺微小乳头状癌的诊断价值[J]. 中国老年学杂志, 2019, 39(16): 3928-3931.
- Sun LL, Li YH, Wang S, et al. Diagnostic value of multimodal ultrasound combined with thyrotropin in elderly patients with thyroid micropapillary carcinoma [J]. Chin J Gerontol, 2019, 39(16): 3928-3931.
- [12] 徐素音, 彭贵平. 超声对甲状腺微小乳头状癌的诊断价值与临床病理探究[J]. 当代医学, 2020, 26(22): 139-141.
- Xu SY, Peng GP. The diagnostic value and clinicopathological study of ultrasound in thyroid micropapillary carcinoma [J]. Contemp Med, 2020, 26(22): 139-141.
- [13] Passi A, Vigetti D, Buraschi S, et al. Dissecting the role of hyaluronan synthases in the tumor microenvironment[J]. Febs J, 2019, 286(15): 2937-2949.
- [14] Spinelli FM, Vitale DL, Sevic I, et al. Hyaluronan in the tumor microenvironment[J]. Adv Exp Med Biol, 2020, 1245: 67-83.
- [15] Liao ZH, Tan ZW, Zhu PC, et al. Cancer-associated fibroblasts in tumor microenvironment-accomplices in tumor malignancy[J]. Cell Immunol, 2019, 343: 103729.
- [16] Sheng YM, Cao ML, Liu YW, et al. Hyaluronan synthase 2 (HAS2) regulates cell phenotype and invadopodia formation in luminal-like breast cancer cells[J]. Mol Cell Biochem, 2021, 476(9): 3383-3391.
- [17] Chen YH, Li YM, Gao HB. Long noncoding RNA CASC9 promotes the proliferation and metastasis of papillary thyroid cancer via sponging miR-488-3p[J]. Cancer Med, 2020, 9(5): 1830-1841.
- [18] Ueno M, Shiomi T, Mochizuki S, et al. ADAM9 is over-expressed in human ovarian clear cell carcinomas and suppresses cisplatin-induced cell death[J]. Cancer Sci, 2018, 109(2): 471-482.
- [19] Ma DW, Zhu Y, Zhang X, et al. Long non-coding RNA RUNDC3A-AS1 promotes lung metastasis of thyroid cancer via targeting the miR-182-5p/ADAM9[J]. Front Cell Dev Biol, 2021, 9: 650004.
- [20] Oria VO, Lopatta P, Schilling O. The pleiotropic roles of ADAM9 in the biology of solid tumors[J]. Cell Mol Life Sci, 2018, 75(13): 2291-2301.

收稿日期: 2023-07-24 修回日期: 2023-08-25 编辑: 王宇

(上接第 1631 页)

- [21] Dey S, Koo KM, Wang ZR, et al. An integrated multi-molecular sensor for simultaneous BRAF V600E protein and DNA single point mutation detection in circulating tumour cells [J]. Lab Chip, 2019, 19(5): 738-748.
- [22] Li XB, Du H, Luo JY, et al. Comparison of the clinical validity of droplet digital PCR to ARMS-PCR for BRAF V600E mutation detection in thyroid nodules [J]. J Clin Lab Anal, 2020, 34(11): e23458.
- [23] 刘文, 程若川, 张建国, 等. 云南省单中心 279 例甲状腺乳头状癌再手术原因分析[J]. 中国普通外科杂志, 2017, 26(11): 1383-1391.
- Liu W, Cheng RC, Zhang JM, et al. Causes for reoperation of papillary thyroid carcinoma: analysis of 279 cases in a single-center of Yunnan province[J]. Chin J Gen Surg, 2017, 26(11): 1383-1391.
- [24] 田文, 郝洪庆. 分化型甲状腺癌外科诊疗进展及展望[J]. 中国实用外科杂志, 2020, 40(1): 78-82.
- Tian W, Xi HQ. Current status and future perspectives in differentiated thyroid cancer[J]. Chin J Gen Surg, 2020, 40(1): 78-82.
- [25] Huang H, Liu SY, Xu ZG, et al. Long-term outcome of thyroid lobectomy for unilateral multifocal papillary carcinoma [J]. Medicine, 2017, 96(27): e7461.
- [26] 花苏榕, 廖泉. 甲状腺癌术后复发再手术中甲状旁腺和神经保护[J]. 中国实用外科杂志, 2021, 41(8): 871-874.
- Hua SR, Liao Q. Parathyroid and nerve protection in recurrent thyroid cancer redo-surgery[J]. Chin J Gen Surg, 2021, 41(8): 871-874.

收稿日期: 2023-02-20 修回日期: 2023-04-12 编辑: 王国品