

· 论 著 ·

彩色多普勒超声诊断甲状腺良恶性结节的 超声特征及诊断效能

徐华, 马哲

陕西省中医医院 B 超室, 陕西 西安 710003

摘要: **目的** 分析彩色多普勒超声 (CDU) 在甲状腺恶性结节患者中的超声特征及其诊断效能, 为临床诊断和鉴别诊断提供参考。 **方法** 回顾性分析 2020 年 1 月至 2022 年 1 月陕西省中医医院 110 例甲状腺结节患者的临床资料, 根据病理检查结果分为良性组和恶性组, 比较两组超声特征、血流分型及血流参数。 **结果** 110 例甲状腺结节患者中恶性 26 例, 良性 84 例。 CDU 检查诊断恶性甲状腺结节的敏感性、特异性以及准确度分别为 88.46%、95.24%、93.64%。 恶性组形态不规则 (76.92% vs 10.71%, $\chi^2 = 44.833$)、低回声、纵横比 ≥ 1 (69.23% vs 10.71%, $\chi^2 = 36.708$) 患者占比, 及血流分型 III、IV 型占比高于良性组 ($P < 0.05$)。 恶性组收缩期峰值血流速度 (PSV)、阻力指数 (RI) 高于良性组, 舒张末期血流速度 (EDV) 低于良性组 ($P < 0.05$)。 **结论** CDU 检查在甲状腺结节良恶性的鉴别中具有良好的诊断效能, 其中形态不规则、低回声、纵横比 ≥ 1 是恶性甲状腺结节的超声特征, 其主要血流分型为 III、IV 型, 具有较高的 RI、PSV。

关键词: 甲状腺结节, 良性; 彩色多普勒超声; 甲状腺癌; 阻力指数; 舒张末期血流速度; 收缩期峰值血流速度
中图分类号: R736.1 R445.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-8182(2023)11-1645-04

Ultrasound characteristics and diagnostic efficacy of color Doppler ultrasound in the diagnosis of benign and malignant thyroid nodules

XU Hua, MA Zhe

Ultrasound Room, Shaanxi Provincial Hospital of Chinese Medicine, Xi'an, Shaanxi 710003, China

Corresponding author: MA Zhe, E-mail: mazhe1027@163.com

Abstract: Objective To analyze the ultrasonographic features and diagnostic efficacy of color Doppler ultrasonography (CDU) of malignant thyroid nodules, to provide reference for clinical diagnosis and differential diagnosis. **Methods** The clinical data of 110 patients with thyroid nodules treated in Shaanxi Provincial Hospital of Chinese Medicine from January 2020 to January 2022 were retrospectively collected, and were divided into the benign group and the malignant group according to the pathological examination. The ultrasonic features, blood flow classification and blood flow parameters of the two groups were compared. **Results** Among the 110 patients with thyroid nodules, 26 were malignant and 84 were benign. The sensitivity, specificity and accuracy of CDU in the diagnosis of malignant thyroid nodules were 88.46%, 95.24% and 93.64%, respectively. The proportion of patients with irregular morphology (76.92% vs 10.71%, $\chi^2 = 44.833$), low echo, aspect ratio ≥ 1 (69.23% vs 10.71%, $\chi^2 = 36.708$), blood flow types III and IV were higher than those in the benign group ($P < 0.05$). Peak systolic blood flow velocity (PSV) and resistance index (RI) in the malignant group were higher than those in the benign group, and end diastolic velocity (EDV) was lower than that in the benign group ($P < 0.05$). **Conclusion** CDU examination has good diagnostic efficacy in the differentiation of benign and malignant thyroid nodules. Irregular morphology, low echo, and aspect ratio ≥ 1 are the ultrasound features of malignant thyroid nodules. The main blood flow types are III and IV, with higher RI and PSV.

Keywords: Thyroid nodules, benign and malignant; Color Doppler ultrasound; Thyroid cancer; Resistance index; End

DOI: 10.13429/j.cnki.cjcr.2023.11.009

基金项目: 国家卫生健康委“十四五”规划全国重点课题 (YYWS4188)

通信作者: 马哲, E-mail: mazhe1027@163.com

出版日期: 2023-11-20

diastolic velocity; Peak systolic blood flow velocity

Fund program: National Key Project of the 14th Five-Year Plan of the National Health Commission (YYWS4188)

甲状腺结节多为良性,恶性病变发病率约占所有甲状腺结节发病率的 5%,尽早诊断有助于改善甲状腺癌患者的预后^[1]。病理学检查作为临床上对甲状腺结节良恶性鉴别的金标准,但具有一定创伤性。彩色多普勒超声(CDU)是目前临床诊断恶性肿瘤疾病的重要影像学方法,其可从肿瘤组织形态、外观及血流分布情况鉴别肿瘤的良恶性,广泛应用于恶性肿瘤的检查和诊断^[2-3]。本研究采用 CDU 诊断甲状腺良恶性结节,分析甲状腺良恶性结节超声特征及 CDU 对甲状腺良恶性结节的诊断效能。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性收集陕西省中医医院 2020 年 1 月至 2022 年 1 月 110 例甲状腺结节患者的临床资料,根据病理检查结果将其分为良性组和恶性组。良性组 84 例,男 44 例,女 40 例;年龄 39~61(50.37±4.83)岁;BMI 16~28(21.92±2.56)kg/m²。恶性组 26 例,男 14 例,女 12 例;年龄 40~65(51.85±5.54)岁;BMI 18~28(22.43±2.33)kg/m²。

1.2 纳入及排除标准 纳入标准:(1)符合《甲状腺结节和分化型甲状腺癌诊治指南》^[4]中的诊断标准,且经病理学检查确诊者;(2)均为单个结节;(3)符合超声检查适应证;(4)具备完整的临床资料。排除标准:(1)合并严重的感染性疾病;(2)合并甲状腺手术;(3)伴有传染性质的疾病;(4)合并肝癌、胃癌等其他恶性肿瘤。

1.3 检查方法 所有入组患者均接受 CDU 检查和诊断,患者入院后采用 HI VISION Preirus 型超声诊断仪进行检查,仪器购自日本日立公司,探头频率为 7~10 MHz。患者仰卧暴露颈部后,利用常规二维超声对甲状腺部位扫查,主要检查患者颈前部的有关纵/横切面,后进行彩色多普勒血流显像以对患者结节周

围和内部血流情况进行评估。

1.4 研究指标 根据 CDU 检查结果,对患者 CDU 特征及血流分型和参数进行统计。包括形态、回声、纵横比情况等超声特征;血流分型包括 I 型、II 型、III 型、IV 型^[5];其他参数包括阻力指数(RI)、舒张末期血流速度(EDV)、收缩期峰值血流速度(PSV)。

1.5 统计学方法 采用 SPSS 21.0 软件分析数据。计量资料经 K-S 法检验正态性,符合正态分布以 $\bar{x} \pm s$ 表示,比较采用独立样本 *t* 检验。计数资料采用例(%)表示,采用 χ^2 检验。等级资料比较采用 Mann-Whitney *U* 检验。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 CDU 诊断恶性甲状腺结节的价值 110 例甲状腺结节患者中恶性 26 例,良性 84 例,经 CDU 检查检出真阳性 23 例,真阴性 80 例。具体结果见表 1。CDU 在甲状腺结节诊断中的敏感性为 88.46%(23/26),特异性为 95.24%(80/84),准确度为 93.64%(103/110)。

2.2 超声特征 恶性组形态不规则和纵横比 ≥ 1 的患者占比高于良性组,两组回声情况比较差异有统计学意义(*P*<0.01)。见表 2。

2.3 两组血流分型及血流参数比较 两组血流分型比较差异有统计学意义(*P*<0.01),恶性组血流分型 III 型、IV 型占比高于良性组。恶性组 RI、PSV 高于良性组,EDV 低于良性组(*P*<0.01)。见表 3。

表 1 CDU 检查结果与病理结果比较 (例)

Tab. 1 Comparison between CDU examination results and pathological results (case)

CDU 检查	病理检查		总计
	阳性	阴性	
阳性	23	4	27
阴性	3	80	83
总计	26	84	110

表 2 两组超声特征比较 [例(%)]

Tab. 2 Comparison of ultrasound features between two groups [case(%)]

组别	例数	形态不规则	回声情况				纵横比 ≥ 1
			低回声	中回声	高回声	混合回声	
良性组	84	9(10.71)	8(9.52)	21(25.00)	12(14.29)	43(51.19)	9(10.71)
恶性组	26	20(76.92)	21(80.77)	0	1(3.85)	4(15.38)	18(69.23)
χ^2/Z 值		44.833		52.515			36.708
<i>P</i> 值		<0.001		<0.001			<0.001

表3 两组血流分型及血流参数比较
Tab. 3 Comparison of blood flow classification and parameters between two groups

组别	例数	血流分型[例(%)]				血流参数($\bar{x}\pm s$)		
		I	II	III	IV	RI	EDV (cm/s)	PSV (cm/s)
良性组	84	41(48.81)	37(44.05)	6(7.14)	0	0.38±0.09	16.93±1.99	28.93±4.41
恶性组	26	4(15.38)	5(19.23)	11(42.31)	6(23.08)	0.84±0.26	13.88±1.24	35.04±5.80
Z/t 值			43.896			8.859	9.356	5.710
P 值			<0.001			<0.001	<0.001	<0.001

3 讨论

甲状腺结节是由甲状腺细胞异常增长所致,主要指甲腺内的肿块,其发病原因主要与甲状腺炎症、退行性病变及自身免疫等有关,恶性结节可发展为甲状腺癌^[6-7]。病理学检查对甲状腺结节的诊断具有较高的诊断价值,但为有创检查,可对甲状腺结节造成损伤而引起患者甲状腺功能减退,同时穿刺时的疼痛可导致患者耐受性及依从性降低。因此寻找一种无创、快捷的检查方法用于甲状腺结节的早期诊断具有重要意义^[8-9]。

目前 CDU 检查在临床诊断疾病中运用广泛,具有简便、快捷、分辨率高的特点,可动态地观察甲状腺结节大小、结构、形态、内部回声特点等,作为临床鉴别甲状腺结节良恶性的重要依据^[10]。CDU 可根据甲状腺结节组织性质对其良恶性进行鉴别,如甲状腺良性结节中的甲状腺肿,其在形成和生长过程中胶质增多,甲状腺滤泡增多增大,进一步形成典型的“海绵样”结节,因此超声声像图大多表现为均匀中、高回声伴内部多发小片状无回声及细小分隔的混合回声^[11-12];而甲状腺恶性结节间质成分少,肿瘤细胞大而重叠,且其生长方式呈浸润性生长,肿瘤细胞会入侵并破坏周围的正常组织,其生长迅速但不均匀,边缘模糊不规则,因此其在超声声像图上显示为低回声或极低回声^[13],同时,由于两者肿瘤细胞生长特性不同,甲状腺良性结节无无限增殖特性,因此形态较规则,纵横比较低,而甲状腺恶性结节肿瘤细胞有无限增殖特性,因此形态通常不规则,且纵横比较大^[14-15]。本研究结果显示,CDU 在甲状腺结节诊断中的敏感性、特异性以及准确度分别为 88.46%、95.24%、93.64%,同时恶性组形态不规则、低回声、纵横比 ≥ 1 的患者占比高于良性组,中回声、高回声、混合回声占比低于良性组,说明利用 CDU 可通过对患者甲状腺结节形态、回声、纵横比情况进行评估而实现对甲状腺结节良恶性的鉴别。

由于甲状腺良恶性结节的生长具有不同的特性,其肿瘤组织内部血液供应情况也呈现较大差异^[16]。

本研究结果显示,恶性组血流分型 III、IV 型占比高于良性组,同时恶性组 RI、PSV 高于良性组,EDV 低于良性组。良性结节多呈膨胀性生长,对其周围血管造成挤压导致结节周边形成环状血管,并逐级分支,新生血管较少,血流灌注模式相似,肿瘤组织内部血液供应情况与周围正常组织差异较小^[17]。而甲状腺恶性结节在生长过程中常出现纤维化和透明样变性破坏血管网,使结节内部血供、丰度不均匀,同时其内部新生血管丰富,分支较多且整体排列紊乱,血流丰富且速度快,使得良性结节和恶性结节在血流分型和血流参数方面呈现较大差异^[18]。但有研究显示,结节大小、生长阶段等多种因素均可对甲状腺结节内部血流情况产生影响,如直径较大的甲状腺良性结节由于其生长所需营养较多,因此内部血流灌注较为丰富;而当其出现恶化倾向,血流灌注可进一步升高,而对于甲状腺恶性结节,如滤泡性癌结节的内部血流多较丰富,而当甲状腺恶性结节较小时,由于新生血管较细且比较少,同时结节内部未有动静脉瘘形成,因此其内部血流灌注也可较少^[19]。因此应用 CDU 对甲状腺结节良恶性的鉴别时需要联合多方面参数进行评估,以提高诊断结果的准确性。

综上所述,甲状腺结节患者经 CDU 检查在良恶性的鉴别中具有良好的诊断效能,其中形态不规则、低回声、纵横比 ≥ 1 是恶性甲状腺结节的超声特征;其主要血流分型为 III、IV 型,具有较高的 RI、PSV。

利益冲突 无

参考文献

- [1] Benny CF, Bolland MJ, Amin S, et al. Thyroid ultrasound and nodule malignancy risk: a real world assessment of ultrasound reporting and agreement of ultrasound-based malignancy risk estimates with cytology and histology findings[J]. N Z Med J, 2020, 133(1524): 20-27.
- [2] 徐婷婷,胡洋扬,石颖秋.恶性甲状腺结节超声征象及分型特征分析[J].实用癌症杂志,2019,34(4):583-586.
Xu TT, Hu YY, Shi YQ. Ultrasonographic features and classification of malignant thyroid nodules[J]. Pract J Cancer, 2019, 34(4): 583-586.
- [3] 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.
- [4] 中华医学会内分泌学分会,中华医学会外科学分会,中国抗癌协会头颈肿瘤专业委员会,等.甲状腺结节和分化型甲状腺癌诊治指南[J].中国肿瘤临床,2012,39(17):1249-1272.
- Chinese Society of Endocrinology, Chinese Society of Surgery, Chinese Association of Head and Neck Oncology, et al. Guidelines for the diagnosis and management of thyroid nodules and differentiated thyroid cancer[J]. Chin J Clin Oncol, 2012, 39(17): 1249-1272.
- [5] 王晓庆,贺京军,李一锋,等.健康体检人群甲状腺结节多普勒超声检查结果及影响因素分析[J].现代生物医学进展,2022,22(1):182-186.
- Wang XQ, He JJ, Li YF, et al. Analysis of Doppler ultrasonography results of thyroid nodules in healthy examination subjects and its influencing factors[J]. Prog Mod Biomed, 2022, 22(1): 182-186.
- [6] Moraes PHM, Takahashi MS, Vanderlei FAB, et al. Multiparametric ultrasound evaluation of the thyroid: elastography as a key tool in the risk prediction of undetermined nodules (bethesda III and IV)-histopathological correlation[J]. Ultrasound Med Biol, 2021, 47(5): 1219-1226.
- [7] 王丹,姜珏,王娟,等.超声造影对TI-RADS 4~5类甲状腺恶性结节的诊断价值[J].中华实用诊断与治疗杂志,2022,36(11):1166-1170.
- Wang D, Jiang J, Wang J, et al. Value of contrast-enhanced ultrasound to the diagnosis of TI-RADS 4-5 malignant thyroid nodules[J]. J Chin Pract Diagn Ther, 2022, 36(11): 1166-1170.
- [8] 李潜,丁思悦,郭兰伟,等.甲状腺结节超声恶性危险分层中国指南(C-TIRADS)联合人工智能辅助诊断对甲状腺结节鉴别诊断的效能评估[J].中华超声影像学杂志,2021,30(3):231-235.
- Li Q, Ding SY, Guo LW, et al. Evaluation of the efficacy of C-TIRADS combined with artificial intelligence-assisted diagnosis in thyroid nodule differential diagnosis[J]. Chin J Ultrason, 2021, 30(3): 231-235.
- [9] 李艳辉,赵晨希,陈明,等.超声检查在甲状腺大结节成年患者中的应用价值[J].中华全科医学,2022,20(10):1742-1745,1808.
- Li YH, Zhao CX, Chen M, et al. Application value of ultrasound in adult patients with thyroid nodules ≥ 3 cm[J]. Chin J Gen Pract, 2022, 20(10): 1742-1745, 1808.
- [10] 陈阿倩,姜珏,王娟,等.超声造影联合VueBox软件定量分析对TI-RADS 4~5类甲状腺结节良恶性的鉴别诊断价值[J].中华实用诊断与治疗杂志,2022,36(10):1055-1059.
- Chen AQ, Jiang J, Wang J, et al. Value of contrast-enhanced ultrasound combined with VueBox software quantitative analysis in differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules of TI-RADS 4-5 type[J]. J Chin Pract Diagn Ther, 2022, 36(10): 1055-1059.
- [11] 高良,罗文,庞丽娜,等.彩色多普勒超声联合血清P53、midkine、S-TK1鉴别甲状腺结节良恶性的临床价值研究[J].现代生物医学进展,2020,20(19):3655-3658.
- Gao L, Luo W, Pang LN, et al. Clinical value of color Doppler ultrasound combined with serum P53, midkine and S-TK1 to identify benign and malignant thyroid nodules[J]. Prog Mod Biomed, 2020, 20(19): 3655-3658.
- [12] 杨礼,马文琦,刘百灵,等.彩色多普勒超声在小儿甲状腺结节和甲状腺癌的预警研究[J].海南医学院学报,2019,25(9):704-707.
- Yang L, Ma WQ, Liu BL, et al. Early warning study of color Doppler ultrasound in children with thyroid nodules and thyroid cancer[J]. J Hainan Med Univ, 2019, 25(9): 704-707.
- [13] 方娣,姚晓漫,孙文静,等.甲状腺结节良恶性的彩色多普勒超声特征及其诊断价值分析[J].现代生物医学进展,2020,20(1):158-161.
- Fang D, Yao XM, Sun WJ, et al. Color Doppler ultrasound characteristics and diagnostic value of benign and malignant thyroid nodules[J]. Prog Mod Biomed, 2020, 20(1): 158-161.
- [14] Hong MJ, Ahn HS, Ha SM, et al. Quantitative analysis of vascularity for thyroid nodules on ultrasound using superb microvascular imaging[J]. Medicine, 2022, 101(5): e28725.
- [15] 冯艳艳,肖保军.ACR甲状腺成像报告和数据库在甲状腺结节诊断中的应用价值[J].中国医药导报,2022,19(16):151-155.
- Feng LY, Xiao BJ. Application value of ACR thyroid imaging reporting and data system in diagnosing of thyroid nodules[J]. China Med Her, 2022, 19(16): 151-155.
- [16] 邹亮,姚树新,何东方.甲状腺影像报告和数据库联合超声弹性成像对甲状腺良恶性结节的诊断价值[J].中国临床医学影像杂志,2018,29(5):309-312,319.
- Wu L, Yao SX, He DF. The diagnostic value of thyroid imaging reporting and data system combined with ultrasonic elastography for thyroid nodule[J]. J China Clin Med Imaging, 2018, 29(5): 309-312, 319.
- [17] 孔晶,杨薇,金金,等.超微血管显像、能量多普勒及彩色多普勒血流显像对甲状腺结节的诊断价值比较[J].中华超声影像学杂志,2018,27(7):595-598.
- Kong J, Yang W, Jin J, et al. The comparison of superb microvascular imaging to color and power Doppler flow imaging in the diagnostic value of thyroid nodules[J]. Chin J Ultrason, 2018, 27(7): 595-598.
- [18] 刘明雨,陈然,王伟.彩色多普勒超声对甲状腺结节良恶性的鉴别诊断价值及不同性质甲状腺结节的超声表现[J].湖南师范大学学报(医学版),2020,17(6):125-128.
- Liu MY, Chen R, Wang W. The value of color Doppler ultrasonography in the differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules and ultrasonographic manifestations of thyroid nodule with different properties[J]. J Hunan Norm Univ Med Sci, 2020, 17(6): 125-128.
- [19] 王雨.高频彩色多普勒超声鉴别诊断甲状腺良恶性结节的临床价值[J].中国现代普通外科进展,2020,23(9):730-732,736.
- Wang Y. Clinical value of conventional high frequency color Doppler in differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules[J]. Chin J Curr Adv Gen Surg, 2020, 23(9): 730-732, 736.