

· 论著 ·

CDFI联合超声弹性在甲状腺癌诊断中的对比分析*

杜元章* 高 白

郑州人民医院超声医学科(河南 郑州 450000)

【摘要】目的 分析彩色多普勒血流成像(CDFI)联合超声弹性在甲状腺癌患者诊断中的价值。方法 选取我院2021年3月至2021年12月收治的甲状腺良性结节疾病患者50例,将其设为对照组,并选取我院同期收治的甲状腺癌患者50例,将其设为研究组;全部研究对象均接受CDFI检查与超声弹性成像技术检查,对诊断价值进行分析。结果 在性别、TC家族史方面,两组比较差异有统计学意义($P<0.05$)。研究组的S、D以及超声弹性对比指数均显著高于对照组($P<0.05$),而PI、RI均显著低于对照组($P<0.05$)。TC患者的临床分期、病灶直径与超声弹性对比指数、CDFI肿瘤血流参数密切相关($P<0.05$)。通过绘制ROC曲线发现,联合诊断具有最大的AUC,最佳敏感度为80.63%,最佳特异度则为85.46%。结论 甲状腺癌的发生、发展与超声弹性对比指数、CDFI肿瘤血流参数密切相关,联合诊断的诊断效能更高,而且能对临床分期、病灶直径进行评估,进而为临床治疗方案的制定提供参考,值得推广。

【关键词】彩色多普勒血流成像;超声弹性;甲状腺癌;诊断价值

【中图分类号】R445

【文献标识码】A

【基金项目】无痛经食道实时三维超声心动图结合右心造影技术诊断成人卵圆孔未闭的临床应用研究(LHGJ20191063)

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2025.4.010

Comparative Analysis of CDFI Combined with Ultrasound Elasticity in the Diagnosis of Thyroid Cancer*

DU Yuan-zhang*, GAO Bai.

Department of Medical Ultrasonics, People's Hospital of Zhengzhou, Zhengzhou 450000, Henan Province, China

Abstract: *Objective* To analyze the value of color Doppler flow imaging (CDFI) combined with ultrasonic elasticity in the diagnosis of thyroid cancer. *Methods* 50 patients with benign thyroid nodule disease admitted to our hospital from March 2021 to December 2021 were selected, Set it as the control group, 50 patients with thyroid cancer admitted to our hospital at the same time were selected, Set it as a research group; All subjects were examined by CDFI and ultrasonic elastography, The diagnostic value was analyzed. *Results* In terms of gender and TC family history, The difference between the two groups was statistically significant ($P<0.05$). S, D and contrast index of ultrasonic elasticity in the study group were significantly higher than those in the control group ($P<0.05$), PI and RI were significantly lower than those in the control group ($P<0.05$). The clinical stage and lesion diameter of TC patients were closely related to ultrasonic elasticity contrast index and CDFI tumor blood flow parameters ($P<0.05$). The ROC curve shows that, joint diagnosis has the largest AUC, the optimal sensitivity is 80.63%, the best specificity was 85.46%. *Conclusion* The occurrence and development of thyroid cancer are closely related to ultrasonic elasticity contrast index and CDFI tumor blood flow parameters. Joint diagnosis is more effective, it can also evaluate the clinical stage and lesion diameter. Further, it provides reference for the formulation of clinical treatment plan, which is worthy of promotion.

Keywords: Color Doppler Flow Imaging; Ultrasonic Elasticity; Thyroid Cancer; Diagnostic Value

作为内分泌系统恶性肿瘤之一,甲状腺癌(TC)现阶段在临床中越来越常见,在全身恶性肿瘤中其占比大约为1%^[1]。无论是电离辐射、碘摄入量,亦或者是遗传因素、雌激素水平异常等均可能引起甲状腺癌;除此之外,其他类型的甲状腺疾病也与甲状腺癌的发生密切相关。高分辨率超声检查结果显示,现阶段甲状腺结节的发生率增加到了20%~76%^[2]。最近几年甲状腺癌的患病人数表现出逐年增加的趋势,而且发病表现出明显的年轻化趋势。手术是现阶段临床治疗甲状腺癌的主要方式,然而甲状腺良性病变往往只需要进行定期观察和随访,所以对甲状腺肿块的性质进行早期判断,能为临床治疗提供指导。现阶段临床中通过高频超声能将直径为1~2mm的小结节有效检测出来,能对结节内的改变进行清晰显示,二维超声在诊断甲状腺癌时,主要是通过综合判断边界、形态、回声等^[3]。然而因为甲状腺结节的表现复杂多样,二维声像图不能准确判断肿块

的良恶性,所以在对甲状腺肿物的良恶性进行判断时,超声新技术的应用具有非常重要的作用,如超声弹性成像技术、彩色多普勒血流成像(CDFI)技术等。本文主要分析了CDFI联合超声弹性在甲状腺癌患者诊断中的价值,现作如下分析。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取我院2021年3月至2021年12月收治的甲状腺良性结节疾病患者50例,将其设为对照组,并选取我院同期收治的甲状腺癌患者50例,将其设为研究组。

纳入标准:经病理学检查结果证实;签署知情同意书;入组前并没有接受相关治疗,如免疫、手术等;排除标准:甲状腺部位手术史;其他部位肿瘤;近半年内进行放射治疗或检查;妊娠期、哺乳期。

1.2 方法 选择迈瑞Resona8,采用7~15Hz频率的探头;协助患

【第一作者】杜元章,男,主治医师,主要研究方向:超声诊断。E-mail: ppdjfhd@163.com

【通讯作者】杜元章

者选择头低肩高仰卧位，让其颈前区得以充分暴露，首选开展常规二维超声检查，横切、纵切扫描甲状腺，得到血流信号，并对病灶及其周围的血流分布情况进行观察，在血流最丰富处开展血管平行多频率脉冲检查，对相关的参数信息进行记录，如舒张末期血流速度(D)、收缩期峰值速度(S)、搏动指数(PI)以及阻力指数(RI)。然后则调整为超声弹性成像模式，选择甲状腺横切面，告知患者进行3~5秒钟的屏气，并叮嘱患者不能吞咽，在彩色指标条均为绿色后，对图像进行冻结，设置取样框超过1.5倍病灶大小，ROC则选择病灶和周围正常甲状腺组织交界处，进行手动标记处理，对超声弹性对比指数进行记录。

1.3 统计学分析 运用SPSS 21.0软件，计数资料以(%)表示，行 χ^2 检验，计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示，行t检验，通过受试者特征曲线(ROC)对诊断效能进行分析，以P<0.05为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组一般资料观察 在性别、TC家族史方面，两组比较差异有统计学意义(P<0.05)，见表1。

2.2 两组CDFI肿瘤血流参数与超声弹性对比指数观察 研究组的S、D以及超声弹性对比指数均显著高于对照组(P<0.05)，而PI、RI均显著低于对照组(P<0.05)，见表2。

2.3 研究组不同病理特征的CDFI肿瘤血流参数与超声弹性对比指数观察 TC患者的临床分期、病灶直径与超声弹性对比指数、CDFI肿瘤血流参数密切相关(P<0.05)，见表3。

2.4 诊断价值分析 通过绘制ROC曲线发现，联合诊断具有最大的AUC，最佳敏感度为80.63%，最佳特异度则为85.46%，见表4。

表1 两组一般资料观察[(n),%]

一般资料		对照组(n=50)	研究组(n=50)	χ^2	P
性别	男	22(44.0)	12(24.0)	4.4563	0.0348
	女	28(56.0)	38(76.0)		
年龄(岁)	≤60	31(62.0)	30(60.0)	0.0420	0.8376
	>60	19(38.0)	20(40.0)		
BMI(kg/m ²)	≤23	24(48.0)	28(56.0)	0.6410	0.4233
	>23	26(52.0)	22(44.0)		
病灶直径(cm)	≤1	16(32.0)	12(24.0)	0.7937	0.3730
	>1	34(68.0)	38(76.0)		
病灶数目	单发	30(60.0)	34(68.0)	0.6944	0.4047
	多发	20(40.0)	16(32.0)		
吸烟	是	12(24.0)	8(16.0)	1.0000	0.3173
	否	38(76.0)	42(84.0)		
饮酒	是	16(32.0)	14(28.0)	0.1905	0.6625
	否	34(68.0)	36(72.0)		
TC家族史	有	5(10.0)	14(28.0)	5.2632	0.0218
	无	45(90.0)	36(72.0)		

表2 两组CDFI肿瘤血流参数与超声弹性对比指数观察

组别	例数	影像学检查指标				超声弹性对比指数
		S(cm/s)	D(cm/s)	PI	RI	
对照组	50	38.23±8.36	15.67±4.28	1.12±0.35	0.59±0.14	1.28±0.36
研究组	50	48.04±10.21	29.12±9.23	0.79±0.18	0.51±0.12	1.91±0.63
t		5.2567	9.3479	5.9289	3.0679	6.1394
P		0.0001	0.0001	0.0001	0.0028	0.0001

表3 研究组不同病理特征的CDFI肿瘤血流参数与超声弹性对比指数观察

病理特征		S(cm/s)	D(cm/s)	PI	RI	超声弹性对比指数
病灶直径(cm)	≤1(n=12)	44.31±7.63	25.64±7.24	0.86±0.09	0.61±0.12	1.75±0.22
	>1(n=38)	49.23±8.32	30.23±6.28	0.77±0.08	0.52±0.08	1.96±0.28
病灶数目	单发(n=34)	47.56±8.34	28.67±7.35	0.84±0.07	0.55±0.08	1.88±0.25
	多发(n=16)	49.04±9.45	30.07±9.43	0.83±0.08	0.54±0.07	2.03±0.33
临床分期	I ~ II 期(n=39)	46.56±8.22	27.92±8.23	0.82±0.09	0.53±0.13	1.87±0.18
	III~IV 期(n=11)	53.12±9.43	33.25±10.28	0.85±0.08	0.58±0.11	2.05±0.21

表4 诊断价值分析

指标	AUC	95%CI	Z统计	P	截断值	敏感度(%)	特异度(%)
S	0.779	0.698-0.847	6.858	<0.05	>42.51cm/s	69.41	77.38
D	0.787	0.706-0.862	7.041	<0.05	>24.13cm/s	61.32	88.69
PI	0.811	0.731-0.872	7.492	<0.05	≤0.97	82.31	74.22
RI	0.759	0.679-0.834	6.188	<0.05	≤0.57	74.22	70.95
超声弹性对比指数	0.788	0.709-0.858	7.269	<0.05	>1.74	66.08	82.24
联合诊断	0.879	0.809-0.928	12.439	<0.05		80.63	85.46

3 讨论

最近几年在人们生活方式、环境等不断改变的过程中,甲状腺癌的患病人数也越来越多^[4]。对甲状腺癌进行早期准确诊断,对于临床治疗工作的有效开展、患者预后的改善非常重要^[5]。临床中在诊断甲状腺癌时,金标准为病理活检,采用病理活检虽然能为临床定性提供指导,然而该检查却是一种有创性操作,同时取材部位会对检查结果造成一定影响,检查结果的敏感性并不理想^[6]。超声技术则是现阶段临床中应用比较广泛的一种影像学诊断技术,其不仅操作简单方便,而且价格低廉,在早期诊断各类疾病以及病情评估中具有非常重要的作用^[7]。在采用彩色多普勒血流成像(CDFI)技术对肿瘤良恶性进行鉴别时,常用参数包括D、S、PI以及RI等,然而因为甲状腺的解剖结构以及生理特性具有一定的特殊性,单纯采用CDFI技术对甲状腺癌进行鉴别诊断依然存在一定的缺陷,特别是当病灶<1cm时,在判断血流信号时存在一定的难度。超声弹性对比指数则是一种新型的超声弹性成像技术的参数,将超声弹性技术当成基础,将颈动脉搏动当成内部压缩源,对感兴趣区(ROI)组织的应变性差异进行测量,进而来对目标区域的均一性进行判断评估^[8]。

本研究中,研究组的S、D显著高于对照组($P<0.05$),而PI、RI均显著低于对照组($P<0.05$);研究结果显示,通过测量S、D、PI以及RI等参数,能为甲状腺肿瘤良恶性的临床鉴别诊断提供指导。然而也有临床研究发现,在检测病灶直径<1cm的病变时,采用超声检查不能对病灶血流信号进行准确判断,而在病灶直径层面甲状腺恶性肿瘤表现出明显的重叠^[9]。超声弹性对比指数是在ROI中,两相邻的采样点受颈动脉搏动触发的影响而发生不同的应变,能对局部病灶的硬度情况进行准确反映,如果病灶中相邻采样点的硬度一致,那么超声弹性对比指数则较低,如果病灶硬度存在明显的差异,那么超声弹性对比指数则较高^[10]。本研究中,和对照组相比,研究组的超声弹性对比指数显著升高($P<0.05$);本研究结果符合甲状腺癌的生理、病理特征,恶性肿瘤细胞的密度大,增值速度快,相比于相邻正常组织,其质地硬,所以具有较高的超声弹性对比指数。甲状腺癌的生理特征、病理特征与血管形成密切相关,甲状腺癌具有丰富的新生血管,过度生成周细胞及内皮细胞,参与血管新生,进而引起肿瘤内部的血管结构紊乱,微循环功能不完整,同时相比于内径一样的动脉,其缺少弹性纤维,进而增加管径及流速,降低血流阻力,具体表现为PI、RI下降^[11-12];病灶内部的动静脉短路形成,会在一定程度上扩张供血动脉,加快血流,进而导致主供血动脉表现为高动力状态,增加血流量;除此之外,病灶具有丰富的血供,便于其增殖,进而提高超声弹性对比指数,并且随PI、RI的降低以及D、S的升高而逐渐升高,结果表明在诊断甲状腺癌时,超声弹性对比指数、CDFI肿瘤血流参数相互补充,能让诊断效能显著提高^[13-14]。本研究中,TC患者的临床分

期、病灶直径与超声弹性对比指数、CDFI肿瘤血流参数密切相关($P<0.05$)^[15];研究结果显示,超声弹性对比指数、CDFI肿瘤血流参数能对甲状腺癌的病理信息进行客观反映^[16-17]。临床分期越高、病灶直径越大,甲状腺癌则具有越高的增殖活性以及越丰富的新生血管,而且在血管逐渐增多的情况下病灶的生长速度也会明显加快,临床分期、病灶直径病理改变能对超声弹性对比指数、PI、RI、D、S等参数异常进行直观表现^[18]。另外,通过绘制ROC曲线发现,联合诊断具有最大的AUC,最佳敏感度为80.63%,最佳特异度则为85.46%^[19-20]。

综上所述,甲状腺癌的发生、发展与超声弹性对比指数、CDFI肿瘤血流参数密切相关,联合诊断的诊断效能更高,而且能对临床分期、病灶直径进行评估,进而为临床治疗方案的制定提供参考,值得推广。但是本次研究所选样本量较小,样本来源有限,观察时间也较短,因此应在今后的工作中进行大样本量的深入研究和探讨,以进一步证实本研究结果。

参考文献

- [1]武晓娜,邢珂,苏石,等. CT双期增强扫描在甲状腺乳头状癌淋巴结转移鉴别诊断中的应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2025, 23(1): 41-44.
- [2]Ippolito D, Galimberti S, Leni D, et al. Use of shear wave elastography in the sonographic triage of thyroid nodules: feasibility study in a series of lesions already selected for fine needle aspiration[J]. J Ultrasound Med, 2019, 38(7): 1713-1720.
- [3]Alexander LF, Patel NJ, Caserta MP, et al. Thyroid ultrasound: diffuse and nodular disease[J]. Radiol Clin North Am, 2020, 58(6): 1041-1057.
- [4]许红梅. 二维超声及彩色多普勒超声对甲状腺癌的诊断价值分析[J]. 中国冶金工业医学杂志, 2025, 42(1): 19-21.
- [5]李超, 王道清, 郭伟, 等. 双源CT双能量成像技术在鉴别诊断甲状腺良性结节中的临床价值研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2024, 22(12): 44-46.
- [6]王娜, 董晓秋, 姜娜, 等. 超声特征、弹性成像及血清TSH水平在分化型甲状腺癌术前诊断中的参考价值[J]. 中华地方病学杂志, 2021, 40(5): 394-398.
- [7]顾继英, 白敏, 张雪梅, 等. 甲状腺癌大小与超声弹性参数、MMP2及COL4A间的相关性研究[J]. 中国超声医学杂志, 2021, 37(2): 214-217.
- [8]冯涛. 超声弹性成像技术在甲状腺癌诊断中的应用[J]. 实用医技杂志, 2021, 28(1): 21-23.
- [9]曹盼盼, 罗莹莹, 张真真. 彩色多普勒血流成像与超声弹性成像单独及联合检查对甲状腺乳头状癌患者颈部淋巴结转移的诊断价值[J]. 癌症进展, 2024, 22(22): 2482-2485.
- [10]杨杰, 封淑青. 超声弹性成像、彩色多普勒血流成像及超声造影技术联合应用对乳腺占位性病变的鉴别诊断价值[J]. 影像研究与医学应用, 2024, 8(11): 95-97.
- [11]刘森, 郑云. 超声弹性成像、彩色多普勒血流显像及超声造影技术联合应用对乳腺占位性病变的鉴别诊断价值[J]. 实用临床医药杂志, 2023, 27(24): 68-72.
- [12]孔丽茹, 李冉, 郭丽娟, 等. 彩色多普勒血流成像和超声弹性成像检查对乳腺良恶性肿瘤的鉴别诊断价值[J]. 癌症进展, 2023, 21(22): 2478-2480, 2499.
- [13]翟江, 孙小明, 杨庆华, 等. 彩色多普勒超声联合弹性成像、高精细血流成像诊断乳腺癌腋窝淋巴结转移的应用价值[J]. 河北医药, 2023, 45(22): 3437-3440.
- [14]孙小明, 翟江, 贾贤达, 等. 彩色多普勒超声联合超声弹性成像及超声高精细血流成像技术对小乳癌的诊断价值分析[J]. 中国医药, 2023, 18(11): 1693-1697.
- [15]魏均羽, 李建华, 徐哲婷. 超声弹性成像及彩色多普勒血流成像在乳腺非肿块型病变诊断中的应用价值[J]. 微创医学, 2022, 17(6): 754-758.
- [16]刘海华, 夏群, 程扬眉, 等. 高频超声、实时剪切波弹性成像、彩色多普勒血流显像联合检查对BI-RADS 4类乳腺肿块良恶性的诊断价值[J]. 中国医药导报, 2022, 19(28): 147-150.
- [17]张鹏飞, 王茂, 余湛. 彩色多普勒血流成像联合超声弹性成像在乳腺癌临床诊断、新辅助化疗疗效评估中的应用价值[J]. 癌症进展, 2022, 20(11): 1133-1136.
- [18]欧静. 超声医学在诊断乳腺占位性病变中的应用价值研究[J]. 影像研究与医学应用, 2022, 6(8): 31-33.
- [19]杨泽丹, 胡彬, 韩晓玲. 二维超声联合彩色多普勒超声对甲状腺癌的诊断价值[J]. 吉林医学, 2025, 46(1): 117-120.
- [20]郑丽娟, 孙琦, 刘巍巍. 超声甲状腺结节钙化在甲状腺癌诊断中的临床价值[J]. 贵州医药, 2025, 49(1): 113-115.

(收稿日期: 2023-03-12) (校对编辑: 韩敏求)