

甲状腺结节血供程度与弹性评分的相关性研究

江 珊, 徐上妍, 宋琳琳, 詹维伟

上海交通大学医学院附属瑞金医院超声诊断科, 上海 200025

[摘要] 目的 评估甲状腺结节的彩色多普勒超声血供程度与弹性评分的相关性。方法 入选405个行术前超声检查且术后病理资料完整的甲状腺结节, 评估其彩色多普勒的血供程度及弹性评分。根据病灶区域周围甲状腺组织血流信号比较情况, 将血供程度分为Ⅰ~Ⅲ级。根据表示组织软硬程度的颜色的不同, 将弹性评分分为1~4分。经统计学处理后, 分析血供程度与弹性评分之间的关系。结果 纳入研究的甲状腺结节中, 良性结节154个, 恶性结节251个。结节的血供程度与弹性评分有关($\chi^2=63.3, P<0.0001$); 良性及恶性结节的血供程度与弹性评分均有关($\chi^2=15.8, P<0.0001$; $\chi^2=42.0, P<0.0001$)。血供程度分级后, 弹性评分的诊断效能Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级间的差异无统计学意义($\chi^2=2.8, P=0.09$)。结论 甲状腺结节的血供程度与弹性评分具有相关性, 与结节的良恶性无关。

[关键词] 甲状腺结节; 彩色多普勒超声; 弹性

[DOI] 11.3969/j.issn.1674-8115.2015.05.017 **[中图分类号]** R581 **[文献标志码]** A

Correlation between blood supply of thyroid nodules and elastography score

JIANG Shan, XU Shang-yan, SONG Lin-lin, ZHAN Wei-wei

Department of Ultrasound, Ruijin Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200025, China

[Abstract] **Objective** To evaluate the correlation between the blood supply of thyroid nodules according to the color Doppler ultrasound image and elastography score. **Methods** A total of 405 thyroid nodules that underwent preoperative ultrasound examinations and had complete postoperative pathological files were selected and their blood supply and elastography scores were evaluated. The blood supply was classified into level I to III according to the difference of blood flow signal between adjacent normal thyroid tissue and lesion. The elastography scores were from 1 to 4 according to the color that indicated the degree of tissue's hardness. The correlation between blood supply and elastography score was analyzed after the data was statistically processed. **Results** Among all selected thyroid nodules, 154 of them were benign nodules and 251 of them were malignant nodules. The blood supply was correlated with the elastography score ($\chi^2=63.3, P<0.0001$). The blood supply of benign and malignant nodules was correlated with the elastography score ($\chi^2=15.8, P<0.0001$; $\chi^2=42.0, P<0.0001$). The differences of diagnosis performance of elastography scores of level I, II, and III were not statistically significant after the blood supply was classified ($\chi^2=2.8, P=0.09$). **Conclusion** The blood supply of thyroid nodules is correlated with the elastography score regardless of thyroids are benign or malignant.

[Key words] thyroid nodules; color Doppler ultrasound; elastography

彩色多普勒超声是一种无创、实时地显示所检查脏器内部血流信号的方法, 间接反映了相应器官内部血供情况。全球范围内的甲状腺结节发病率较高, 与年龄、性别、碘摄入量低及射线照射等因素有

相关性^[1]。长期的临床实践表明, 彩色多普勒血流信号可以作为评估结节良恶性的重要指标之一^[2]。弹性成像这项新技术用于判定病灶软硬程度, 经研究证实其与病灶良恶性有关^[3]; 但国内外的相关研

[作者简介] 江 珊(1989—), 女, 蒙古族, 硕士生; 电子信箱: jiangshany07@126.com。

[通信作者] 詹维伟, 电子信箱: shanghaiwujin@126.com。

究提示弹性成像技术的诊断价值也受一些影响因素的干扰,如边缘钙化、压力释放频率等^[4-6]。

目前,在甲状腺结节的评估方面,关于彩色多普勒图像中血供程度是否影响其弹性结果的报道甚少,本研究对此进行分析和探讨。

1 对象与方法

1.1 研究对象

2011年8月—2013年4月于上海交通大学医学院附属瑞金医院进行手术治疗的386例患者(共405个结节),男性89例,女性297例(男:女为1:3.34),年龄17~81岁,平均年龄 (46.7 ± 11.6) 岁。结节平均直径 (15.4 ± 9.8) mm。

纳入标准:①术前超声检查图像资料完整。②术后病理结果为石蜡标本。

排除标准:①伴有边缘钙化的病灶^[6]。②囊性为主的结节病灶^[7]。③目标结节同周边病灶难以区分的病灶。

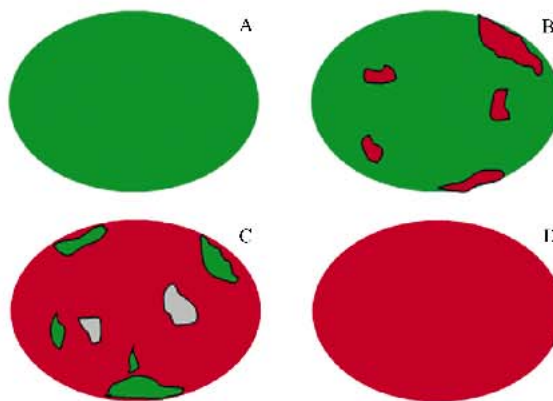
1.2 仪器和方法

超声诊断仪选用意大利百胜公司 Mylab60/90, LA523 探头,频率4~13 Hz,操作内容包括灰阶、彩色多普勒及弹性成像。弹性成像时使用 ElaXto™ 技术。超声检查时首先进行灰阶条件下的全面扫查,然后运用彩色多普勒对结节血流情况进行显像;之后,启动弹性成像模式,取样框对应区域应包括结节及部分正常甲状腺组织和颈部肌肉(感兴趣区面积为病灶面积的2倍及以上)^[8],同时手持探头进行均匀、细小的震动,当显示屏上的“弹簧”变为绿色且持续3 s以上时表示振动的频率幅度达到弹性成像的要求。

彩色血流信号程度分为Ⅲ级(分级标准根据病灶区域同周围甲状腺组织血流信号比较情况):Ⅰ级定义为结节内部血流信号较周围正常组织少;Ⅱ级定义为结节内部血流信号同周围正常组织基本相同;Ⅲ级定义为结节内部血流信号较周围正常组织多。

弹性图像(图1)上的不同颜色表示组织软硬之间的差异:绿色表示组织较软,蓝色表示组织硬度中等,红色表示对应组织较硬。评分方法:1分,整个结节未见明显红色;2分,红色占整个结节检测面积的比例<50%;3分,红色占整个结节检测面积的比例≥50%;4分,整个结节均为红色。弹性评分为

1~2分的结节提示为良性结节,3~4分提示为恶性结节^[9]。所有患者超声资料完整,操作由两名经验丰富的超声医师完成。



注:A、B、C、D分别代表弹性评分为1、2、3、4分。

图1 弹性图像的弹性评分示意图

Fig 1 Schematic diagram of elastography scores of elastographic images

1.3 统计学方法

采用SPSS 19.0软件进行数据分级。首先分析所有结节的血供程度与弹性评分之间的关系;其次分别研究良性、恶性结节血供程度与弹性评分的关系。统计学方法采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 术后病理结果

405个结节中,良性154个,包括结节性甲状腺肿139个,其中,伴桥本甲状腺炎7个,甲状腺腺瘤15个;恶性251个,包括乳头状癌246个,髓样癌2个,滤泡性腺瘤3个。不同血供程度的彩色多普勒图像及对应的弹性图像见图2。

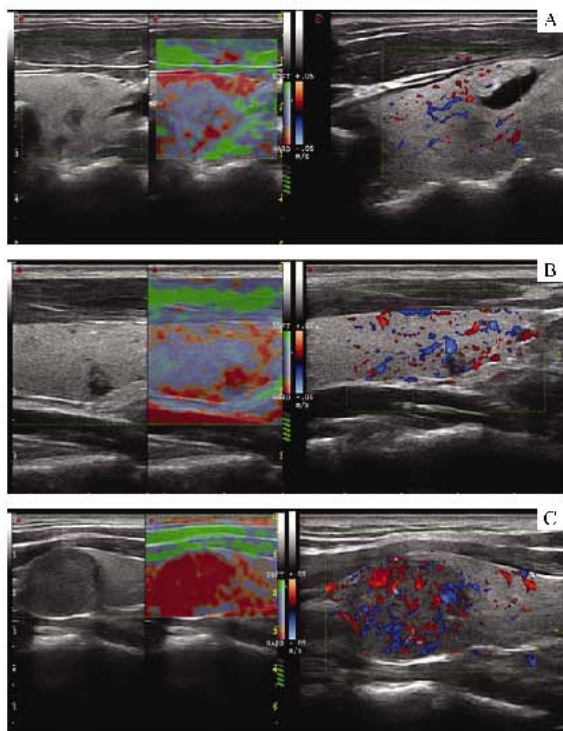
2.2 弹性评分与血供程度的相关性

统计学结果显示,全部结节的弹性评分与血供程度有关,差异有统计学意义($P < 0.0001$)(表1)。根据病理结果分为良性、恶性两组后,两组结节的弹性评分与血供程度均有关,差异具有统计学意义($\chi^2 = 15.8, P < 0.0001; \chi^2 = 42.0, P < 0.0001$)(表2、表3)。

2.3 不同血供程度分级间弹性评分的诊断效能

将血供程度分级后,在Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级中弹性评分对于良恶性结节的诊断准确率分别为:Ⅰ级,良性结

节 84.6%,恶性结节 52.0%;Ⅱ级,良性结节 71.8%,恶性结节 84.3%;Ⅲ级,良性结节 30.6%,恶性结节 97.2%。不同分级间的诊断效能比较,差异无统计学意义($\chi^2=2.8, P=0.09$)(表 4)。



注: A、B、C 分别为血供程度为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级的彩色多普勒图像及其相对应的弹性成像图。

图 2 不同血供程度的彩色多普勒图像及对应弹性图像

Fig 2 Color Doppler images and corresponding elastographic images of different degrees of blood supply

表 1 所有结节血供程度与弹性评分的关系/ n

Tab 1 Correlation between the blood supply and elastography score of all thyroid nodules/ n

血供程度	弹性评分				总计
	1 分	2 分	3 分	4 分	
Ⅰ级	11	81	27	22	141
Ⅱ级	8	31	48	22	109
Ⅲ级	5	13	77	60	155
总计	24	125	152	104	405

表 2 良性结节血供程度与弹性评分的关系/ n

Tab 2 Correlation between the blood supply and elastography score of benign nodules/ n

血供程度	弹性评分				总计
	1 分	2 分	3 分	4 分	
Ⅰ级	7	49	5	5	66
Ⅱ级	8	20	10	1	39
Ⅲ级	5	10	26	8	49
总计	20	79	31	14	154

表 3 恶性结节血供程度与弹性评分的关系/ n

Tab 3 Correlation between the blood supply and elastography score of malignant nodules/ n

血供程度	弹性评分				总计
	1 分	2 分	3 分	4 分	
Ⅰ级	4	32	22	17	75
Ⅱ级	0	11	38	21	70
Ⅲ级	0	3	51	52	106
总计	4	46	111	90	251

注: 由于弹性评分为 1 分的病例较少(仅为 4 例),为保证 χ^2 检验意义,将评分为 1 分及 2 分的结节进行数量合并。

表 4 不同血供分级条件下弹性评分的诊断准确率/%

Tab 4 Diagnostic accuracy of elastography scores of different blood supply levels/%

血供程度	弹性 1~2 分中良性 结节的比例	弹性 3~4 分中恶性 结节的比例
Ⅰ级	84.6	52.0
Ⅱ级	71.8	84.3
Ⅲ级	30.6	97.2

注: 将 3 组进行两两比较,Ⅰ级与Ⅱ级之间的差异有统计学意义,其余分级之间的差异均无统计学意义。

3 讨论

甲状腺结节每年的新发病例约为 0.08%,常规触诊检出的比例为 2%~6%,超声检出的比例为 19%~35%;美国一项多人种的甲状腺癌人口统计学调查结果提示,其发病率明显上升^[1,2,9,10]。目前,灰阶、彩色多普勒等超声显像方式对诊断甲状腺结节性质的意义已得到认可,而弹性成像的补充进一步提高了超声对良恶性结节的诊断准确率^[11-15]。但是,关于这几项超声技术之间相互影响的研究有限。本研究旨在对彩色多普勒超声与弹性成像之间的关系进行探讨。

本研究结果显示,结节的血供程度与其弹性评分之间有明显的关系,结节的血供程度越高,其弹性评分就越高。高血供(Ⅲ级)的结节,比低血供(Ⅰ级)及中等血供(Ⅱ级)的结节具有更高的弹性评分。彩色多普勒血流信号可提供关于结节的血流信号分布及程度的相关信息^[16]。但有研究表明血流信号的多少不能表明组织的微血管密度的情况^[17]。出现这种相关性,可能同病变组织结构改变有较为重要的关系;然而,对于这些影像学特点,病灶的病理结构上究竟发生了什么改变从而产生这样的结果,仍需进一步研究证实。国内外的研究结果提示,边缘钙化、收放频率 ≥ 3 次、动脉搏动以及感兴趣区大小等因素会影响弹性成像的可靠程度^[5,6,18],但并未涉及

血流信号这一因素。本研究中,Ⅲ级血流的病灶中,有34个结节弹性评分为3~4分,病理结果为良性结节;在Ⅰ级血流的结节中,有32个结节弹性评分为1~2分,病理结果为恶性结节。可见,在部分结节中,血流信号在一定程度上影响了弹性评分的参考意义。虽然,弹性评分的诊断参考意义明显,但是明确这些影响因素会进一步完善其在超声检查中的意义。

本研究结果提示,良性结节和恶性结节的血供程度与弹性评分之间均有明显的相关性。由此可见,这种普遍存在于良恶性结节中的关系对判断病灶的性质产生一定影响。

基于本研究得出的结论,即结节血供程度越高,其弹性评分也越高,将血供程度进行分级后,在各个分级中分别进行研究。结果显示各组间没有明显差异(Ⅰ级血供与Ⅱ级血供间差异有统计学意义)。但是我们发现,在Ⅰ级血供的条件下,弹性评分对良性结节的诊断能力明显优于对恶性结节的诊断能力;同时,在Ⅲ级血供的条件下,弹性评分能更准确地评估恶性结节。

本研究纳入的病例中,有7例桥本甲状腺炎的患者伴有甲状腺原发疾病。由于原发甲状腺疾病的存在,可能会对血供程度及弹性评分有影响;但是基于血供程度的分级及弹性成像的结果都是根据病灶区域同周围区域的对比成像后得到的,所以对分级及评分的影响较小。同时,根据罗葆明等^[5]的研究结果,本研究纳入的病例图像中,感兴趣区面积控制为大于病灶面积的2倍,以求进一步减少干扰因素。本研究亦排除了囊性为主及边缘钙化的结节,因为Bhatia等^[6]研究显示,在利用弹性评价结节良恶性时,若结节囊性成分占结节的大部分,则其弹性评分多大于2,影响其对结节良恶性判定的准确性;而Kim等^[7]的研究也提示了边缘钙化的影响。

本研究的不足之处在于仅针对单因素进行了分析,虽然已排除了部分影响因素,但并不确定是否有其他混杂因素的存在从而影响弹性评分。其他因素及指标是否会影响甲状腺结节弹性评分的结果,需要进一步研究及分析。

综上所述,弹性成像虽然是甲状腺结节超声诊断的辅助指标之一,但是其评分的高低同病灶血流的多少有一定的相关性,且无论结节是良性还是恶性,都存在这样的关系。

【参考文献】

- [1] Dean DS, Gharib H. Epidemiology of thyroid nodules[J]. Best Pract Res Clin Endocrinol Metab, 2008, 22(6): 901-911.
- [2] Moon HJ, Kwak JY, Kim MJ, et al. Can vascularity at power Doppler US help predict thyroid malignancy[J]. Radiology, 2010, 255(1): 260-269.
- [3] Anzi G, Keller J, Lewis M, et al. Performance of elastography for the evaluation of thyroid nodules: a prospective study[J]. Thyroid, 2013, 23(6): 734-740.
- [4] Hong Y, Liu X, Li Z, et al. Real-time ultrasound elastography in the differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules[J]. J Ultrasound Med, 2009, 28(7): 861-867.
- [5] 罗葆明, 耿冰, 智慧. 乳腺超声弹性成像检查的影响因素及解决策略[J]. 中国医学科学院学报, 2008, 30(1): 112-115.
- [6] Bhatia KSS, Rasalkar DP, Lee YP, et al. Cystic change in thyroid nodules: a confounding factor for real-time qualitative thyroid ultrasound elastography[J]. Clin Radiol, 2011, 66(9): 799-807.
- [7] Kim JK, Baek JH, Lee JH, et al. Ultrasound elastography for thyroid nodules: a reliable study? [J] Ultrasound Med Biol, 2012, 38(9): 1508-1513.
- [8] Asteria C, Giovanardi A, Pizzocaro A, et al. US-elastography in the differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules[J]. Thyroid, 2008, 18(5): 523-531.
- [9] Meinhold CL, Ron E, Schonfeld SJ, et al. Nonradiation risk factors for thyroid cancer in the US Radiologic Technologists Study[J]. Am J Epidemiol, 2010, 171(2): 242-252.
- [10] Eneawold L, Zhu K, Ron E, et al. Rising thyroid cancer incidence in the United States by demographic and tumor characteristics, 1980-2005[J]. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev, 2009, 18(3): 784-791.
- [11] Eltyib HEH, Awad IA, Elsayed NM, et al. Real time ultrasound elastography for the differentiation of benign and malignant thyroid nodules[J]. Open J Med Imaging, 2014, 4(1): 38.
- [12] Trimboli P, Guglielmi R, Monti S, et al. Ultrasound sensitivity for thyroid malignancy is increased by real-time elastography: a prospective multicenter study[J]. J Clin Endocrinol Metab, 2012, 97(12): 4524-4530.
- [13] Bojunga J, Henmann E, Meyer G, et al. Real-time elastography for the differentiation of benign and malignant thyroid nodules: a meta-analysis[J]. Thyroid, 2010, 20(10): 1145-1150.
- [14] Moon HJ, Sung JM, Kim EK, et al. Diagnostic performance of gray-scale US and elastography in solid thyroid nodules[J]. Radiology, 2012, 262(3): 1002-1013.
- [15] Ophir J, Alam SK, Garra B, et al. Elastography: ultrasonic estimation and imaging of the elastic properties of tissues[J]. Proc Inst Mech Eng H, 1999, 213(3): 203-233.
- [16] Papini E, Guglielmi R, Bianchini A, et al. Risk of malignancy in nonpalpable thyroid nodules: predictive value of ultrasound and color-Doppler features[J]. J Clin Endocrinol Metab, 2002, 87(5): 1941-1946.
- [17] Sanoak S, Hardt A, Gartner R, et al. Comparison of Color Flow Doppler Sonography (CFDS) and immunohistologic detection of microvessels for the assessment of the malignancy of thyroid nodules[J]. Horm Metab Res, 2010, 42(9): 670.
- [18] 俞清, 王文平, 李超伦, 等. 超声弹性成像技术诊断甲状腺结节的影响因素探讨[J]. 上海医学影像, 2010, 19(3): 165-167.

【收稿日期】2014-10-28

【本文编辑】吴洋