

· 论著 · 头颈 ·

弹性成像应变率比值联合US-FNAB鉴别诊断甲状旁腺腺瘤与甲状旁腺增生的价值

邱素玲* 郭裕婷 李玉芳

赣州市人民医院超声科(江西 赣州 341000)

【摘要】目的 分析弹性成像应变率比值联合超声引导下细针穿刺细胞学检查(US-FNAB)对甲状旁腺腺瘤与甲状旁腺增生的鉴别价值。**方法** 选取2021年1月至2024年1月在赣州市人民医院甲状旁腺结节患者107例为研究对象。均行弹性成像应变率比值、US-FNAB检查,以“病理结果”为“金标准”,统计对比弹性成像应变率比值、US-FNAB单独和联合诊断的诊断结果、诊断效能。**结果** 107例甲状旁腺结节患者,病理检查确诊甲状旁腺腺瘤51例、甲状旁腺增生56例;弹性成像应变率比值诊断出甲状旁腺腺瘤43例、甲状旁腺增生64例;US-FNAB诊断出甲状旁腺腺瘤55例、甲状旁腺增生52例;弹性成像应变率比值联合US-FNAB诊断出甲状旁腺腺瘤62例、甲状旁腺增生45例。弹性成像应变率比值联合US-FNAB诊断特异度、准确度、误诊率80.36%(45/56)、89.72%(96/107)、19.64%(11/56)和弹性成像应变率比值89.29%(50/56)、81.31%(87/107)、10.71%(6/56)及US-FNAB的80.36%(45/56)、83.18%(89/107)、19.64%(11/56)无显著差异($P>0.05$)。弹性成像应变率比值联合US-FNAB诊断灵敏度100.00%(51/51)较弹性成像应变率比值72.55%(37/51)、US-FNAB86.27%(44/51)高,漏诊率0.00%(0/51)较弹性成像应变率比值27.45%(14/51)、US-FNAB13.73%(7/51)低($P<0.05$)。**结论** 弹性成像应变率比值、US-FNAB 联合应用,在鉴别诊断甲状旁腺腺瘤、甲状旁腺增生中,可提高灵敏度,降低漏诊。

【关键词】 甲状旁腺腺瘤; 甲状旁腺增生; 弹性成像应变率比值; 超声引导下细针穿刺细胞学检查

【中图分类号】 R582

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2025.9.015

Value of Elastic Imaging Strain Rate Ratio Combined with US-FNAB in Differential Diagnosis of Parathyroid Adenoma and Parathyroid Hyperplasia

QIU Su-ling*, GUO Yu-ting, LI Yu-fang.

Department of Ultrasound, Ganzhou People's Hospital, Ganzhou 341000, Jiangxi Province, China

Abstract: Objective Analysis of elasticity imaging strain rate ratio that ultrasound guided fine needle biopsy cytology (US - FNAB) of parathyroid adenoma and parathyroid hyperplasia in the identification of value. **Methods** 107 patients with parathyroid nodule in Ganzhou People's Hospital from January 2021 to January 2024 were selected as the study objects. Strain rate ratio of elastic imaging and US-FNAB examination were performed, and "pathological findings" were used as the gold standard to statistically compare strain rate ratio of elastic imaging, diagnostic results and diagnostic efficacy of US-FNAB alone and combined diagnosis. **Results** Among 107 patients with parathyroid nodular, 51 cases of parathyroid adenoma and 56 cases of parathyroid hyperplasia were confirmed by pathological examination. Parathyroid adenoma and parathyroid hyperplasia strain rate ratio were detected using elastic imaging 43 cases, 64 cases; the US - FNAB detected respectively 55 cases, 52 cases; adopts the combined detection of 62 cases, 45 cases respectively. The combination of elastic imaging strain rate ratio and US-FNAB showed no significant differences in diagnostic specificity, accuracy, and misdiagnosis rates of 80.36% (45/56), 89.72% (96/107), 19.64% (11/56), and 89.29% (50/56), 81.31% (87/107), 10.71% (6/56), as well as 80.36% (45/56), 83.18% (89/107), and 19.64% (11/56) of US-FNAB ($P>0.05$). The diagnostic sensitivity of the elastic imaging strain rate ratio combined with US-FNAB is 100.00% (51/51), which is higher than the elastic imaging strain rate ratio of 72.55% (37/51) and US-FNAB 86.27% (44/51), and the missed diagnosis rate is 0.00% (0/51), which is lower than the elastic imaging strain rate ratio of 27.45% (14/51) and US-FNAB 13.73% (7/51) ($P<0.05$). **Conclusion** Elastography strain rate ratio, US - FNAB joint application of the differential diagnosis of parathyroid adenoma and parathyroid hyperplasia, can improve the sensitivity and reduce misdiagnosis.

Keywords: Parathyroid Adenoma; Parathyroid Hyperplasia; Elastic Imaging Strain Rate Ratio; Ultrasound Guided Fine Needle Aspiration Cytology Examination

甲状旁腺结节为内分泌疾病,其病情严重程度和患者具体临床症状、功能密切相关^[1]。甲状旁腺腺瘤与甲状旁腺增生为常见甲状旁腺结节的病理类型。良性病变患者疾病持续进展会引发高钙血症或低钙血症,并会引发一系列相关症状,影响机体各系统功能^[2]。而恶性病变患者病情严重程度高,若未及时进行治疗,肿瘤迅速进展易发生远处转移^[3]。针对甲状旁腺结节患者应及时进展明确诊断,明确结节性质,并依据检查结果

进行对症治疗。超声为常用影像学诊断方法,超声弹性成像可弥补常规超声诊断的不足,能减轻操作者主观操作不当的不良影响,并能结合组织弹性系数,对结节的性质进行判断^[4]。但不同性质结节的声像学表现复杂,单一依靠弹性成像应变率比值进行诊断定性存在一定困难。超声引导下细针穿刺细胞学检查(US-FNAB)可在外科手术病理检查前获取组织细胞,进行细胞学检查和评价,但部分患者呈不确定性结果^[5-6]。二者联合

【第一作者】邱素玲,女,住院医师,主要研究方向:超声医学。E-mail:qiusuling2036@163.com

【通讯作者】邱素玲

或能进一步增强诊断效能，确保患者可早期得到有效诊疗。但目前关于二者联合鉴别诊断甲状腺腺瘤与甲状腺增生的价值报告尚少。故本研究对该联合检查方案的价值进行深入研究，旨在为临床日后诊疗工作提供借鉴。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2021年1月至2024年1月在赣州市人民医院甲状腺结节患者107例为研究对象。男61例，女46例；年龄41~68岁，平均(52.16±3.47)岁；结节直径0.5~3.7mm，平均(1.74±0.26)mm；病程1~4年，平均病程(2.27±0.31)年。

纳入标准：均存在甲状腺结节；既往无恶性肿瘤史；均为单发结节；入组前未接受过手术或内分泌治疗。排除标准：既往有头颈部手术史者；沟通障碍或精神疾病无法配合检查者；穿刺部位感染者。

1.2 方法

1.2.1 超声弹性成像 西门子Acuson S 2000彩色多普勒超声仪，L12-5 探头(频率4~15MH)，观察结节情况、血流分级、内部回声，切换为超声弹性模式，取样框大于结节，勾画感兴趣区，计算应变率比值。

1.2.2 US-FNAB检查 西门子Sequoia 512彩色多普勒超声仪，线阵探头(频率7.5MHz)，超声引导，21G穿刺针穿刺，结节区

负压抽吸，反复穿刺5次，抽出组织送检。

1.3 观察指标 (1)以“病理结果”为“金标准”，统计弹性成像应变率比值、US-FNAB单独和联合诊断的诊断结果。(2)对比弹性成像应变率比值、US-FNAB单独和联合诊断的诊断效能。

1.4 统计学方法 采用SPSS 26.0分析数据，检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 诊断结果 107例甲状腺结节患者，病理检查确诊甲状腺腺瘤51例、甲状腺增生56例；弹性成像应变率比值诊断出甲状腺腺瘤43例、甲状腺增生64例；US-FNAB诊断出甲状腺腺瘤55例、甲状腺增生52例；弹性成像应变率比值联合US-FNAB诊断出62例甲状腺腺瘤、45例甲状腺增生。见表1。

2.2 诊断效能 弹性成像应变率比值联合US-FNAB诊断特异度、准确度、误诊率80.36%、89.72%、19.64%和弹性成像应变率比值单独诊断89.29%、81.31%、10.71%及US-FNAB单独诊断80.36%、83.18%、19.64%比较，差异无统计学意义($P>0.05$)。弹性成像应变率比值联合US-FNAB诊断灵敏度100.00%高于弹性成像应变率比值单独诊断72.55%、US-FNAB单独诊断86.27%高，漏诊率0.00%低于弹性成像应变率比值单独诊断27.45%、US-FNAB单独诊断13.73%，差异有统计学意义($P<0.05$)。见表2。

表1 诊断结果

病理结果	弹性成像应变率比值		US-FNAB		弹性成像应变率比值联合US-FNAB		总计
	甲状腺腺瘤	甲状腺增生	甲状腺腺瘤	甲状腺增生	甲状腺腺瘤	甲状腺增生	
甲状腺腺瘤	37	14	44	7	51	0	51
甲状腺增生	6	50	11	45	11	45	56
总计	43	64	55	52	62	45	107

表2 诊断效能n(%)

方法	灵敏度	特异度	准确度	漏诊率	误诊率
弹性成像应变率比值	72.55%(37/51)	89.29%(50/56)	81.31%(87/107)	27.45%(14/51)	10.71%(6/56)
US-FNAB	86.27%(44/51)	80.36%(45/56)	83.18%(89/107)	13.73%(7/51)	19.64%(11/56)
弹性成像应变率比值联合US-FNAB	100.00%(51/51)	80.36%(45/56)	89.72%(96/107)	0.00%(0/51)	19.64%(11/56)
χ^2	16.227	2.143	3.227	16.227	2.143
P	<0.001	0.343	0.199	<0.001	0.343

3 讨论

甲状腺疾病在全部内分泌疾病中临床患病率仅次于糖尿病、甲状腺疾病，甲状腺腺瘤与甲状腺增生占比高达80%~95%^[7]。甲状腺疾病早期多无明显症状，临床症状具有非特异性和隐匿性，早期诊断困难^[8]。加之甲状腺腺瘤与甲状腺增生的病情严重程度、治疗方法和预后效果存在明显差异，早期诊断鉴别是患者可得到针对性治疗的基础^[9]。

甲状腺增生组织中含有40%~70%脂肪成分，而甲状腺腺瘤组织中脂肪成分少，加之甲状腺腺瘤存在包膜增厚情况，形成组织硬度增高的病理基础，通过超声弹性成像能获取甲状腺组织硬度信息，鉴别病理类型^[10-12]。弹性成像应变率比值是评价弹性图像的实时半定量方法，通过自相关分析法半定量评估组织相对硬度，对结节性质初步判断^[13]。但依据弹性成像应变率比值诊断鉴别过程中，甲状腺组织结构及合并囊

变、钙化等情况均会对应变率比值的准确度产生影响；且甲状旁腺解剖结构特殊、位置深，超声检查时难以均匀施压，也会影响弹性图像偏差^[14-15]。US-FNAB是在超声引导下进行细胞学检查的诊断方法，超声辅助下实施穿刺检查操作，可保障操作的精准性，降低对局部组织的损伤^[16-17]。同时超声引导下操作，可充分确定病灶情况，对于部分取材难度大的部位也能够确保取材质量，能有效获取病理组织细胞，分析生物学特征，判断结节性质和病理类型^[18-19]。但US-FNAB易受客观因素影响，结节直径过小或过大均会对穿刺结果和组织细胞学检查结果产生一定不利影响^[20]。本研究结果表明，弹性成像应变率比值联合US-FNAB诊断灵敏度较二者单一诊断高，漏诊率较二者单一诊断低($P<0.05$)。分析原因主要在于二者联合可发挥协同诊断的优势，弥补单一诊断的不足，确保疾病的早期检出效果。随临床诊断技术发展，二者在鉴别诊断甲状旁腺结节性质中的效果不断提升，具有广阔的应用前景。但为进一步确保诊断结果，临床医师在进行疾病诊断鉴别过程中，应严格掌握弹性成像应变率比值、US-FNAB两种诊断方法的操作要求，降低医师主观因素对检查结果的影响；对于部分解剖位置不理想的结节或取材难度大的结节，临床应积极采用两种方法联合诊断，以减轻单一诊断不足对诊断结果的影响，确保诊断质量。

综上所述，弹性成像应变率比值联合 US-FNAB 鉴别诊断甲状旁腺腺瘤、甲状旁腺增生，可提高诊断灵敏度，降低漏诊率。

参考文献

- [1] Suh HY, Na HY, Park SY, et al. The usefulness of maximum standardized uptake value at the delayed phase of Tc-99m sestamibi single-photon emission computed tomography/computed tomography for Identification of Parathyroid Adenoma and Hyperplasia [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2020, 99 (28): e21176.
- [2] 李宁, 张洪江. 甲状腺结节良恶性的临床诊断中应用人工智能辅助评分系统联合超声弹性成像诊断的AIAS评分及应变率比值研究 [J]. *影像研究与医学应用*, 2022, 6 (4): 73-75.
- [3] 杨孟忱, 付毅飞, 侯丹玮, 等. 基于CT增强扫描联合直方图分析技术对判断甲状腺结节性质的价值研究 [J]. *中国CT和MRI杂志*, 2021, 19 (10): 32-35.
- [4] 李光玲, 林云, 李心娜. 超声弹性应变率比值在桥本甲状腺炎合并甲状腺良性结节鉴别诊断中的运用分析 [J]. *影像研究与医学应用*, 2021, 5 (2): 215-216.

- [5] 罗辉, 孙成哲, 周晓莹, 等. 超声引导下细针穿刺细胞学检查在甲状腺结节中的应用价值 [J]. *中国实验诊断学*, 2016, 20 (3): 463-464.
- [6] 罗志京, 薛思生, 俞丽云, 等. 超声引导下细针穿刺细胞学检查联合 BRAFV600E 基因检测对甲状腺良性结节的诊断价值 [J]. *中华超声影像学杂志*, 2018, 27 (6): 500-504.
- [7] 马金梅, 刘文, 曹春莉, 等. 常规超声与 99mTc-MIBI 显像在甲状旁腺增生与甲状旁腺腺瘤鉴别诊断中的价值 [J]. *中国全科医学*, 2023, 26 (36): 4552-4557.
- [8] Xue J, Liu Y, Ji T, et al. Comparison between technetium-99m methoxyisobutylisonitrile scintigraphy and ultrasound in the diagnosis of parathyroid adenoma and parathyroid hyperplasia [J]. *Nucl Med Commun*, 2018, 39 (12): 1129-1137.
- [9] Li XY, Li HW, Liu YK. Application of real time shear wave elastography to the differential diagnosis of secondary parathyroid hyperplasia and adenoma [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2023, 102 (37): e35079.
- [10] 管迪. MSCT联合超声弹性成像应变率比值法检测在甲状腺结节定性诊断中的应用观察 [J]. *中国CT和MRI杂志*, 2021, 19 (10): 32-35.
- [11] 聂云雷, 侯庆玲, 张呈祥. 超声弹性成像应变率比值法与MSCT在诊断甲状腺结节中的应用 [J]. *河北医学*, 2021, 27 (1): 128-131.
- [12] 李月凤, 许贤照, 林雅丽, 等. 超声弹性成像及应变率比值在良恶性甲状腺结节体检中的应用价值 [J]. *海军医学杂志*, 2016, 37 (6): 573-575.
- [13] 张静霞. 超声弹性成像及应变率比值在良恶性甲状腺结节体检中的应用价值 [J]. *黑龙江科学*, 2022, 13 (2): 126-127, 130.
- [14] 陈红琼, 邢静. 超声TI-RADS与弹性成像应变率比值对甲状腺结节的诊断价值 [J]. *中国地方病防治杂志*, 2015, 30 (4): 303-304.
- [15] 张亚南, 潘泉, 朱翔宇, 等. 应变弹性成像联合C-TIRADS诊断甲状腺结节性质的价值分析 [J]. *中华肿瘤防治杂志*, 2022, 29 (24): 1741-1745.
- [16] 齐田田, 陆峰, 韩星星, 等. 彩色多普勒超声检查、超声引导下细针穿刺细胞学检查联合 BRAFV600E 基因检测对微小甲状腺结节的诊断价值 [J]. *实用临床医药杂志*, 2023, 27 (5): 26-30.
- [17] 彭判, 庞蓉, 马良, 等. CT、MRI、CEUS及细针穿刺诊断甲状腺良性病变的价值观察 [J]. *中国CT和MRI杂志*, 2022, 20 (12): 41-43.
- [18] 刘宏, 赵亮. 超声引导下细针穿刺细胞学检查联合 BRAFV600E 基因检测对甲状腺癌的诊断价值 [J]. *医学影像学杂志*, 2020, 30 (12): 2193-2197.
- [19] 劳艳明, 马洪, 张广俊, 等. 超声引导下细针穿刺细胞学检查鉴别甲状腺结节良恶性的临床价值 [J]. *中国中西医结合影像学杂志*, 2019, 17 (1): 59-61.
- [20] 高秋霞, 张明礼, 程艳, 等. 超声引导下甲状腺结节细针穿刺细胞学检查的应用现状 [J]. *肿瘤学杂志*, 2016, 22 (10): 856-860.

(收稿日期: 2024-05-13)

(校对编辑: 赵望淇、翁佳鸿)