

剪切波弹性成像技术在腮腺肿瘤诊断中的应用价值研究

曹钟毓,周 鸿

成都市第三人民医院超声科,四川 成都 610031

【摘要】 目的 探讨常规超声联合剪切波弹性成像技术(shear wave elastography, SWE)在腮腺多形性腺瘤及单形性腺瘤鉴别诊断中的应用价值。**方法** 选取2020年9月至2021年11月我院口腔颌面外科进行腮腺肿瘤手术切除或病理穿刺活检获得病理结果的77例患者(83个腮腺肿瘤),其中多形性腺瘤43例(51.80%),单形性腺瘤40例(48.20%)。所有腮腺肿瘤患者术前或穿刺活检之前均行常规超声及SWE技术检查,评估其超声特征及弹性情况,绘制ROC曲线并计算常规超声及SWE诊断腮腺肿瘤的敏感性、特异性,分析其诊断价值。**结果** 多形性腺瘤血流信号分级低于单形性腺瘤,单形性腺瘤中更容易发现囊性区域,二者血流信号分级及囊性区域比较差异有统计学意义($P<0.05$);多形性腺瘤较单形性腺瘤弹性硬度值更高,比较SWE杨氏模量最大值及平均值差异有统计学意义($P<0.05$),但杨氏模量最小值比较,差异无统计学意义($P>0.05$);常规超声及SWE技术联合诊断腮腺多形性腺瘤的敏感度为88.4%、特异度为77.5%,高于二者单独诊断。**结论** 常规超声联合SWE技术在腮腺多形性腺瘤与单形性腺瘤的鉴别诊断中具有较高的应用价值。

【关键词】 腮腺;肿瘤;剪切波弹性成像技术;超声;诊断

【中图分类号】 R739.91

【文献标志码】 A

【文章编号】 1672-6170(2024)05-0149-05

Study on the application value of shear wave elastography technology in the diagnosis of parotid gland tumors CAO Zhong-yu, ZHOU Hong *Department of Ultrasound, Chengdu Third People's Hospital, Chengdu 610031, China*

【Corresponding author】 ZHOU Hong

【Abstract】 Objective To explore the application value of shear wave elastography (SWE) in the differential diagnosis of parotid gland pleomorphic adenoma and monomorphic adenoma. **Methods** From September 2020 to November 2021, 77 patients (83 parotid tumors) with pathological results obtained from surgical resection or pathological biopsy of parotid tumors in oral and maxillofacial surgery in our hospital were selected. Of these patients, 43 (51.80%) were pleomorphic adenoma (PA) and 40 (48.20%) were monomorphic adenoma (MA). All patients with parotid gland tumors were examined by conventional ultrasound and SWE before surgery or puncture biopsy. The corresponding ultrasound characteristics and Young's modulus were evaluated. ROC curves were drawn. The sensitivity and specificity of conventional ultrasound and SWE in diagnosing parotid gland tumors were calculated. Their diagnostic value was analyzed. **Results** The blood flow signal grade of PA was lower than that of MA, and cystic areas were more likely to be found in MA. There is a statistically significant difference in the blood flow signal grade and cystic area between the two types of tumor ($P<0.05$). PA had higher elastic hardness values than MA, and the difference between the maximum and average values of SWE Young's modulus was statistically significant ($P<0.05$). However, the minimum value of Young's modulus between PA and MA was not statistically significant ($P>0.05$). The combined diagnosis of parotid gland PA by conventional ultrasound and SWE technology had a sensitivity of 88.4% and a specificity of 77.5%, which is higher than the two alone. **Conclusions** The conventional ultrasound combined with SWE technique has higher application value in the differential diagnosis of PA and MA in parotid gland.

【Key words】 Parotid gland; Tumor; Shear Wave Elastography; Ultrasonography; Diagnosis

腮腺肿瘤作为一种常见的唾液腺肿瘤,其中75%~80%为良性,常位于腺体的浅方,最常见的是多形性腺瘤(pleomorphic adenoma, PA),其次是单形性腺瘤(monomorphic adenoma, MA)(也称为乳头状囊腺淋巴瘤、腺淋巴瘤或沃辛瘤)^[1]。虽然两者都是良性肿瘤,但由于其生物学的差异性需要选择不同的手术治疗方案。术前正确诊断这些良性肿瘤有助于外科医师选择最合适的手术方案,降低术

后产生并发症的风险。PA有2%~25%的恶性转化风险,且切除后容易复发,特别是对于只进行肿瘤摘除的患者,因此PA大多选择部分腮腺切除术。而MA相比PA生长更为缓慢,恶性转化率及复发率相对较低,且多数位于腮腺尾部,大多选择囊外剥离,具有效果好、并发症少、更好的保存唾液腺功能等优点^[2]。超声作为一种低成本、非侵入性的影像学技术,是腮腺病变患者最常用、最简便的传统影像学检查方法。二维超声及彩色多普勒超声对评估腮腺肿瘤的位置、大小、形状、边缘、回声及血流信号有一定的价值,但其敏感性、特异性均较低^[3]。剪切波弹性成像(shear wave elastography,

【基金项目】 四川省科技厅重点研发项目(编号:2023YFG0267)

【通讯作者】 周 鸿

SWE) 是一种新型的弹性成像技术,已在乳腺、甲状腺病变中广泛应用^[4,5]。本研究采用常规超声联合 SWE 技术对腮腺 PA 及 MA 进行研究,观察 PA 与 MA 之间的超声特征及弹性硬度是否有区别,为临床医师选择不同的治疗方式提供了依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2020 年 9 月至 2021 年 11 月于成都市第三人民医院口腔颌面外科进行腮腺肿瘤手术切除或病理穿刺活检获得病理结果的 PA 及 MA 患者 77 例(83 个腮腺肿瘤),纳入标准:在术前或穿刺活检前均已行常规超声及 SWE 技术检查的腮腺肿瘤患者。排除标准:病灶体积过大(直径大于 3 cm)或病灶位于深叶,超声常无法完整地显示该区域。其中 PA43 例(51.8%),MA40 例(48.2%),男 34 例,女 43 例,年龄 26~78 岁[(55.57±11.24)岁],本研究经成都市第三人民医院伦理委员会批准(伦理编号:[2023]-S-171)。所有患者均知情同意。

1.2 方法 采用法国声科 Supersonic Imagine 公司的 Aixplorer 型超声诊断仪,配 L5-4 线阵探头,频率 4~15 MHz。患者取仰卧位,头偏向健侧,病变区腮腺充分暴露。使用二维超声连续多切面观察病变,记录病变以下特征:边界、形状、内部回声是否均匀、是否有囊性区域,远场回声是否增强以及血流信号的分级。然后切换到弹性成像模式,探头表面涂抹适量耦合剂并轻置于皮肤表面,不施加任何外

力,嘱患者屏气,待 SWE 取样框(取样框大小大于肿瘤并包括周围少许正常腺体)内颜色完全充填并稳定 3 s 后定帧进行测量。弹性成像使用默认的彩色标度图显示,从蓝色到红色表示从低到高的杨氏模量值,将 Q-Box(直径约 3 mm)置于取样框内按彩色标度尺表示的硬度值最大处(红色区域)、最小处(蓝色区域),记录腮腺肿瘤硬度值最大处的杨氏模量最大值、平均值及硬度值最小处的杨氏模量最小值,每部位连续测量 3 次取平均值。参照 Martinoli 分级标准^[6],将血流丰富程度分为 4 级:I 级,肿块内未观察到血流信号;II 级,肿块内观察到少许点样血流信号或其中中心可见到一根血管;III 级,肿块内观察到多点彩色血流信号或有管壁清晰的血管穿过肿块;IV 级,肿块内可见丰富的血流信号。

1.3 统计学方法 采用 SPSS 20.0 软件进行统计学分析。计数资料采用卡方检验或 Fisher 精准检验。计量资料以均数±标准差表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验。分别绘制常规超声特征、SWE 技术及二者联合诊断的 ROC 曲线,并计算曲线下面积(area under the curve,AUC),根据 ROC 曲线获得各自的佳截断值,计算其敏感性、特异性。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 PA 及 MA 常规超声特征结果比较 MA 组血流信号较 PA 更为丰富,且在 MA 中更容易发现囊性区域,差异有统计学意义(*P*<0.05)。见表 1。

表 1 PA 与 MA 常规超声特征比较 [n(%)]

超声特征		PA 组(<i>n</i> =43)	MA 组(<i>n</i> =40)	χ^2	<i>P</i>
形状	规则	23(53.49)	24(60.00)	0.358	0.550
	不规则	20(46.51)	16(40.00)		
边界	清晰	32(74.42)	34(85.00)	1.425	0.233
	不清晰	11(25.58)	6(15.00)		
内部回声	均匀	12(27.90)	14(35.00)	0.485	0.486
	不均匀	31(72.01)	26(65.00)		
血流	I 级	17(39.53)	4(10.00)	12.484	0.006
	II 级	17(39.53)	18(45.00)		
	III 级	9(20.94)	15(38.00)		
	IV 级	0(0.00)	3(7.00)		
囊性	有	14(32.56)	28(70.00)	11.622	0.001
	无	29(67.44)	12(30.00)		
后方回声增强	有	28(65.12)	18(45.00)	3.394	0.065
	无	15(34.88)	22(55.00)		

2.2 PA 及 MA SWE 诊断结果比较 PA 与 MA 杨氏模量最大值及平均值比较,差异有统计学意义(*P*

<0.05),但两组间杨氏模量最小值比较,差异无统计学意义(*P*>0.05)。见表 2。

表 2 PA 与 MA 杨氏模量值比较 (Kpa)

指标	PA 组	MA 组	<i>t</i>	<i>P</i>
弹性最大值	109.54±20.54	79.36±20.00	6.777	<0.001
弹性平均值	74.11±20.75	52.14±19.36	4.978	<0.001
弹性最小值	0.80±0.16	0.30±0.12	0.889	0.377

2.3 常规超声、SWE 技术及二者联合诊断对 PA 与 MA 之间的诊断效能 常规超声中以血流分级诊断 PA 的敏感性较高,特异性欠佳。若将超声特征(无囊性区域及血流分级截断值为 II 级)二者联合诊断 PA,诊断特异性结果均高于单一因素。SWE 成像技术的杨氏模量最大值及平均值诊断 PA 的特异性、阳性预测值及阴性预测值均高于常规超声诊

断,且杨氏模量最大值诊断 PA 的最佳截断值为 98.35 Kpa,杨氏模量平均值的最佳截断值为 63.80 Kpa。将常规超声特征(有无囊性区域、血流分级)联合 SWE 技术(杨氏模量最大值及平均值)诊断 PA 的诊断效能明显高于单一因素诊断($P<0.05$)。见表 3、图 1。

表 3 常规超声、SWE 技术及二者联合对 PA 的诊断效能

指标		AUC 值	敏感性	特异性	阳性预测值	阴性预测值
常规超声	有无囊性	0.687	0.674	0.700	0.707	0.667
	血流分级	0.697	0.791	0.550	0.607	0.667
	有无囊性+血流分级	0.761	0.651	0.775	0.649	0.667
SWE	杨氏模量最大值	0.847	0.767	0.825	0.786	0.775
	杨氏模量平均值	0.788	0.744	0.825	0.714	0.683
常规超声联合 SWE		0.881	0.884	0.775	0.696	0.695

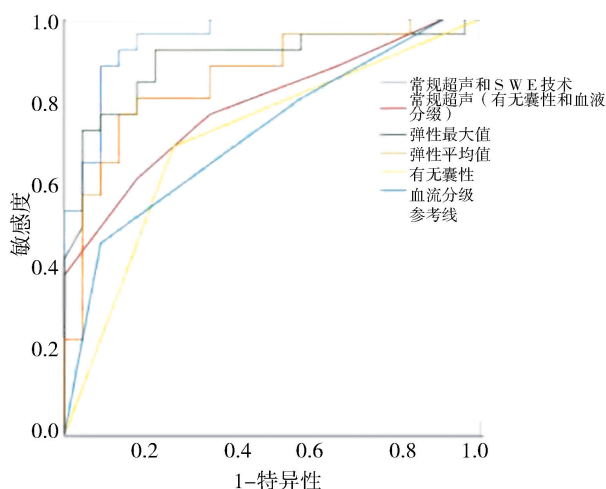


图 1 常规超声、SWE 技术及二者联合诊断 PA 的 ROC 曲线

3 讨论

涎腺病变是一组由传染性疾病、自身免疫性疾病和肿瘤性疾病组成的异质性腺病。腮腺是最常累及的腺体,其中 PA 和 MA 是腮腺肿瘤中最常见的类型^[2]。由于围手术期的护理和治疗计划在很大程度上取决于诊断结果,因此对 PA 与 MA 进行准确的鉴别诊断具有重要的临床意义。目前对腮腺肿瘤术前评估有多种影像成像技术,包括超声、CT、MRI 和超声引导下细针穿刺细胞学检查。目前穿刺活检是术前鉴别诊断腮腺肿瘤类型最有效的方法,但该检查为有创性且具有一定的风险。尽管反复操作尝试,仍有 10% 的病例的病理类型无法确

诊^[7]。而 CT、MRI 等其他影像学检查主要用于确定腮腺肿瘤的位置、侵袭程度及肿瘤与面神经的关系。超声因其应用广泛、操作简单、成本低廉等优点,成为首选的评估方法。

在本研究中 40 例 MA 中有 28 例(70.0%)内部存在囊性区域,明显多于 PA(32.6%),差异具有统计学意义($P<0.05$)。与多数文献报道一致^[1,8,9]。这些囊性区域反映了 MA 的组织病理学特征。MA 由上皮、淋巴样组织组成。MA 的上皮样组织成分易形成不规则的腺管和大小不一的囊腔,并呈乳头状突入管腔内。肿瘤体积越大其内部囊变区域分布范围越广^[10]。研究还发现 PA 和 MA 血流信号分级差异具有统计学意义($P<0.05$),MA 血流信号分级高于 PA,且以血流信号 II 级诊断 PA 的敏感性、特异性分别为 79.1%、55.0%,这些结果与 Bozzato 等^[11]的结果一致。Bozzato 等^[11]还发现 PA 多为周围型血流信号,而 MA 更多的是中央型血流信号。这些特征与它们的组织病理学特征和血管结构有关。PA 典型的组织病理学特征包括大量粘液样基质、少见的上皮成分以及微血管密度低。然而,大多数 MA 表现为微血管密度高、细胞含量丰富^[9]。其他超声特征(边界是否清晰、形状是否规则、内部回声是否均匀及后方回声增强)在 PA 与 MA 中差异均无统计学意义($P>0.05$)。此前有研究认为内部回声的均匀性是多形性腺瘤的特征^[12]。但也有

研究^[13]报道 78.9% 的 PA 和 75.8% 的 MA 内部回声均具有轻微的异质性。可能是因为目前探头分辨率的提高更容易观察肿瘤内部细微结构,对肿瘤内部回声的异质性更容易检出。

Dumitriu 等^[14]应用应变弹性成像评分发现 PA 平均弹性成像评分(2.58 ± 0.87)分,高于 MA 的平均弹性成像评分(2.15 ± 0.80)分。Zhou 等^[15]研究发现 PA 的剪切波速度明显高于 MA,表明腮腺 PA 的弹性硬度值高于 MA。本研究运用 SWE 定量测量腮腺良性肿瘤的杨氏模量值,研究结果发现 PA 杨氏模量最大值及平均值均高于 MA,差异有统计学意义($P < 0.05$),与 Mansour 等^[16]研究结果一致。产生这一现象的原因可能是,PA 与 MA 在组织细胞结构成分上是不同的。PA 有纤维包膜,是由上皮细胞、肌上皮细胞和基质成分组成,不同 PA 之间的上皮细胞和肌上皮细胞类型具有差别,且基质成分中可能发生黏液样、透明样、软骨样和骨样的改变,导致肿瘤组织内部结构复杂,硬度高且范围广。而 MA 由嗜酸性上皮细胞及淋巴间质组成。常位于腮腺的下极,宏观上 MA 是一个圆形或椭圆形、边界清晰的肿块,有一个薄的纤维包膜,内部包含不同数量、大小的囊性区域。显微镜下,MA 的囊性和实性成分是由上皮和淋巴组织成分按不同比例组成^[17]。弹性硬度值与肿瘤组织基质成分有关,PA 与 MA 基质成分的不同导致弹性硬度值存在一定的差异。而 PA 与 MA 的弹性硬度最小值差异无统计学意义($P > 0.05$),可能是因为 PA 与 MA 均能出现囊性病变导致部分区域弹性硬度值均较低。

常规超声是临床诊断腮腺肿瘤最简便的方法,但其敏感性及特异性均较低。Rzepakowska 等^[1]研究发现应用高频超声鉴别诊断腮腺 PA 及 MA 的敏感性为 61.5%,特异性为 81.5%。本研究常规超声鉴别诊断腮腺 PA 及 MA 的敏感性及特异性分别为 65.1%、77.5%,与其研究结果相近。SWE 技术作为一种新技术,在鉴别诊断腮腺肿瘤更具有价值。Bhatia 等^[18]研究发现 SWE 技术鉴别诊断腮腺 PA 及 MA 的敏感性及特异性分别为 78.6%、87.5%。本研究将常规超声及 SWE 技术联合应用,鉴别诊断腮腺 PA 及 MA 的 AUC 值达到 0.88,敏感性及特异性分别为 88.4%、77.5%。相比常规超声或 SWE 技术单一诊断,联合诊断可以明显提高诊断的敏感性,减少其漏诊率,在鉴别诊断腮腺 PA 与 MA 的领域具有更高的临床应用价值。

由于本研究样本量相对较小,对于腮腺 PA 与 MA 的鉴别诊断可能存在一些偏差,需扩大样本量更加准确的得到鉴别 PA 与 MA 的最佳超声特征及

弹性硬度值的最佳截断值。超微血管成像为全新微血管超声成像技术,通过新多普勒算法,高分辨率、高帧频能检测到低血流速度的微血管,与彩色多普勒超声血流显像比较,其能更轻易检出较低血流速度微血管,且无需进行造影便能对病变实施微血管成像^[19]。目前已经有学者研究发现^[20]超微血管成像技术及微血管密度对腮腺肿瘤的鉴别诊断具有重要的价值。还有研究发现^[21]弹性硬度比值(弹性硬度最大值/最小值)及也是区分腮腺肿瘤类型的良好参数。在后续的研究中,我们可以将多个参数进行分析,提高对腮腺肿瘤的鉴别诊断价值。

【参考文献】

- [1] Rzepakowska A, Osuch-Wójcikiewicz E, et al. The differential diagnosis of parotid gland tumors with high-resolution ultrasound in otolaryngological practice[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2017, 274(8): 3231-3240.
- [2] Ryoo I, Suh S, Lee YH, et al. Vascular pattern analysis on microvascular sonography for differentiation of pleomorphic adenomas and warthin tumors of salivary glands[J]. *J Ultrasound Med*, 2018, 37(3): 613-620.
- [3] Mansour N, Hofauer B, Knopf A. Ultrasound elastography in diffuse and focal parotid gland lesions[J]. *ORL*, 2017, 79(1-2): 54-64.
- [4] Yeon EK, Sohn YM, Seo M, et al. Diagnostic performance of a combination of shear wave elastography and B-mode ultrasonography in differentiating benign from malignant thyroid nodules[J]. *Clinical and Experimental Otorhinolaryngology*, 2020, 13(2): 186-193.
- [5] Farrokhi A, Treu L, Ohlinger R, et al. A prospective two center study comparing breast cancer lesion size defined by 2D shear wave elastography, b-mode ultrasound, and mammography with the histopathological size[J]. *Ultraschall Med*, 2019, 40(2): 212-220.
- [6] Aluffi P, Fonio N, Gandini G, et al. Doppler-color ultrasonography in the diagnosis of parotid tumors[J]. *Acta Otorhinolaryngol Ital*, 1997, 17(1): 52-57.
- [7] Dhanani R, Ifikhar H, Awan MS, et al. Role of fine needle aspiration cytology in the diagnosis of parotid gland tumors: analysis of 193 cases[J]. *Int Arch Otorhinolaryngol*, 2020, 24(4): e508-e512.
- [8] Rong X, Zhu Q, Ji H, et al. Differentiation of pleomorphic adenoma and Warthin's tumor of the parotid gland: ultrasonographic features[J]. *Acta Radiol*, 2014, 55(10): 1203-1209.
- [9] Zhao L, Mao Y, Mu J, et al. The diagnostic value of Superb Microvascular Imaging in identifying benign tumors of parotid gland[J]. *BMC Med Imaging*, 2020, 20(1): 107.
- [10] 汪静, 黄国权, 杨兰英, 等. 腮腺腺淋巴瘤的多层螺旋 CT 征象及病理对照分析[J]. *中国医学装备*, 2020, 17(8): 32-34.
- [11] Bozzato A, Zenk J, Greess H, et al. Potential of ultrasound diagnosis for parotid tumors: analysis of qualitative and quantitative parameters[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2007, 137(4): 642-646.
- [12] Cantisani V, David E, Sidhu PS, et al. Parotid gland lesions: multiparametric ultrasound and MRI features[J]. *Ultraschall Med*,