

# 剪切波弹性成像联合常规超声在舌鳞癌颈部淋巴结转移判定中的价值

陈桂芹<sup>1</sup>, 敬雷<sup>2</sup>, 陈修娟<sup>1</sup>, 林梓桐<sup>1</sup>, 文珊辉<sup>1</sup>, 王铁梅<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>南京大学医学院附属口腔医院口腔颌面医学影像科, 江苏 南京 210008; <sup>2</sup>南京医科大学第一附属医院超声医学科, 江苏 南京 210029

**[摘要]** 目的:探讨剪切波弹性成像(shear wave elastography, SWE)联合常规超声(conventional ultrasound, US)在舌鳞癌颈部淋巴结转移判定中的价值。方法:2015年1月—2016年1月收治的80例舌鳞癌患者作为研究对象。所有患者均进行US及SWE检查,对比US与SWE对舌鳞癌颈部淋巴结的诊断结果,并分析舌鳞癌颈部转移性淋巴结的常规声像图表现及SWE弹性模量平均值。结果:病理检查证实80例共224枚淋巴结,其中转移性淋巴结116枚,良性淋巴结108枚,US确诊53例157枚淋巴结,SWE确诊67例201枚淋巴结。US诊断舌鳞癌颈部转移性淋巴结的灵敏度、特异度及准确度分别为56.03%、85.19%和70.09%,颈部正常淋巴结的弹性模量平均值为 $(17.38 \pm 2.46)$  kPa,恶性淋巴结弹性模量平均值为 $(27.22 \pm 5.40)$  kPa,应用SWE颈部淋巴结弹性模量平均值诊断恶性淋巴结,ROC曲线下面积为0.957,以21.58 kPa为诊断界值时,灵敏度为83.00%、特异度为97.50%、准确度为89.73%。结论:舌鳞癌的颈部转移性淋巴结US具有一定的声像图特点;SWE弹性模量平均值对判断舌鳞癌颈部淋巴结转移与否具有一定的参考价值。

**[关键词]** 剪切波弹性成像;超声波诊断;舌鳞癌;淋巴结转移

**[中图分类号]** R445.1

**[文献标志码]** A

**[文章编号]** 1007-4368(2018)06-820-04

doi: 10.7655/NYDXBNS20180621

舌鳞癌的发病率居口腔肿瘤中的首位,早期颈部淋巴结转移率较高。据报道,转移率可达40%<sup>[1]</sup>,且恶性程度大。术前准确评估舌鳞癌淋巴结的颈部转移状况,对手术方案的确定具有重要作用。剪切波弹性成像(shear wave elastography, SWE)是超声弹性成像中的一类,能直接测得软组织的弹性模量,本文运用常规超声(conventional ultrasound, US)联合SWE探查舌鳞癌颈部转移性淋巴结的常规声像图特点并通过测量弹性模量评估转移性淋巴结的硬度。

## 1 对象和方法

### 1.1 对象

收集2015年1月—2016年1月于南京大学医学院附属口腔医院接受颈部淋巴结超声检查的舌鳞癌住院患者80例,男51例,女29例,年龄47~89岁,

平均57.6岁,均于术前未获得病理结果的情况下完成US及SWE检查,而后每例均行颈部淋巴结的清扫及病理活检,得到结果作为淋巴结良恶性的评价标准。共计224枚淋巴结纳入本次研究。

### 1.2 方法

采用Supersonic Imagine AixPloer SWE超声诊断仪,14-15线阵探头,频率4~15 MHz。仪器预设为甲状腺检查条件。所有图像均由同一位具有多年淋巴结超声诊断经验的医师采集。患者取仰卧位,充分暴露颈部。上至乳突区,下至锁骨水平,作纵横扫查,参照美国纽约Memorial Sloan-Kettering医院<sup>[2]</sup>头颈外科首创的颈淋巴结分区方法,从I~V区逐区检查,即下颌下和颈下淋巴结群为I区,颈深上淋巴结群为II区,颈深中淋巴结群为III区,颈深下淋巴结群为IV区,颈后三角及锁骨上淋巴结为V区。术前颈部转移性淋巴结的判定标准<sup>[3]</sup>:①中央组淋巴结最大径>5 mm,圆形或类圆形,范围包括喉前淋巴结、气管前淋巴结和气管旁淋巴结。②颈侧组淋巴结纵径与横径比值>2、横径≥5 mm,淋巴门消失、团块状高回声、淋巴结囊性变、微钙化及

**[基金项目]** 江苏省自然科学基金面上项目(BK20141083);南京市医学科技发展重点项目(ZKX14049)

\*通信作者(Corresponding author), E-mail: tiemei106@263.net

增加异常的血管分布的淋巴结,范围包括颈部Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ及Ⅴ区淋巴结。将淋巴结的血流分布分为5型<sup>[4]</sup>:Ⅰ为淋巴门型,血流只在淋巴门分布或呈树枝状向周边分布;Ⅱ为短棒状或星点状;Ⅲ为周围型,血流主要分布于淋巴结外周;Ⅳ为混合型,至少包括上述两种或两种以上类型的血管分布;Ⅴ型为少血流型,几乎没有血流信号分布。将Ⅰ型和Ⅴ型作为良性淋巴结的标准,Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ型作为恶性的标准。记录淋巴结的所属分区、大小、边界、淋巴门、淋巴结内的回声及血流情况。然后切换至SWE模式进行检查,不施压,保持探头与皮肤垂直,平移探头,将病灶置于屏幕中心位置,待图像稳定后,冻结图像,启用Q-Box功能测量ROI内淋巴结的杨氏模量值。ROI为仪器默认的弹性取样框,取样框大小应大于病灶,但避开颈动脉及主要血管。弹性图以不同颜色来表示不同组织的硬度值。红色表示硬度值最大,杨氏模量最大;蓝色表示硬度值最小,杨氏模量最小。Q-BOX中测得的数值包括杨氏模量平均值、最小值、最大值。对同一淋巴结取3个区域测量,取平均值。存储图像。对各区可疑的淋巴结进行十字标记,术中取出淋巴结,结合病理结果,进行统计学分析。

### 1.3 统计学方法

应用SPSS17.0软件进行统计分析,计数资料采用卡方检验,计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,采用独立样本t检验比较颈部正常淋巴结及转移性淋巴结的弹性模量平均值,再以病理检查结果作为金标准,构建受试者工作特征曲线(ROC曲线),计算曲线下面积(area under curve, AUC)、敏感度及特异度,并确定诊断界值(根据Youden指数,敏感性+特异性-1的最高临界点结合临床实际确定诊断界

值), $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 病理检查

80例共224枚淋巴结,经病理检查证实,其中转移性淋巴结116枚,良性淋巴结108枚。US确诊53例157枚淋巴结,SWE确诊67例201枚淋巴结。US诊断舌鳞癌转移性淋巴结,其灵敏度、特异度及准确度分别为56.03%、85.19%和70.09%;SWE诊断转移性淋巴结的灵敏度为83.00%,特异度为97.50%,准确度为89.73%(经表1、2数值计算)。

表1 颈部淋巴结US诊断结果与病理结果对照(n)

US	颈部淋巴结病理		
	转移性	良性	合计
转移性	65	16	81
良性	51	92	143
合计	116	108	224

表2 颈部淋巴结SWE诊断结果与病理结果对照(n)

SWE	颈部淋巴结病理		
	转移性	良性	合计
转移性	96	3	99
良性	20	105	125
合计	116	108	224

### 2.2 良性及转移性淋巴结病变的US特征及弹性模量界值特征

US显示(表3),转移性淋巴结的形态不规则,淋巴门结构消失, $L/T < 2$ (图1),部分肿块融合(图2),呈Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ型血流分布(图1、3),以21.58 kPa为诊断临界点时(图4、5),转移性淋巴结的弹性模量明显高于良性淋巴结( $P < 0.05$ )。

表3 US诊断舌鳞癌颈部转移性淋巴结的特征

病理类型	边界清晰	形态规则	[n(%)]									
			短径 $\geq 5$ mm	内部回声均匀	高回声团块	囊性变	微钙化	动脉RI $> 0.6$	$L/T \geq 2$	淋巴门显示	CDFI呈I或V型	
良性	90(83.33)	93(86.11)	30(27.78)	72(66.67)	12(11.11)	5(4.63)	2(1.86)	14(12.96)	92(85.19)	84(77.78)	98(90.74)	
转移性	40(34.48)	24(20.69)	90(77.59)	71(61.20)	98(84.48)	73(62.93)	56(48.27)	84(72.41)	12(10.34)	62(53.45)	12(10.34)	
P值	$< 0.05$	$< 0.05$	$< 0.05$	$> 0.05$	$< 0.05$	$< 0.05$	$< 0.05$	$< 0.05$	$< 0.05$	$< 0.05$	$< 0.05$	

### 2.3 良性弹性模量及诊断界值的确定

108例良性淋巴结的弹性模量均值为 $(17.38 \pm 5.40)$  kPa,116例转移性淋巴结的弹性模量平均值为 $(27.22 \pm 2.46)$  kPa,两组比较有统计学差异( $P < 0.05$ )。

ROC曲线及诊断界值 ROC曲线分析显示,应用

颈部良性淋巴结弹性模量平均值诊断转移性淋巴结,AUC为0.957,以21.58 kPa为诊断界值时,敏感度为83.00%,特异度为97.50%,准确度89.73%。

## 3 讨论

舌鳞癌颈部淋巴结转移率相对较高,US对淋巴

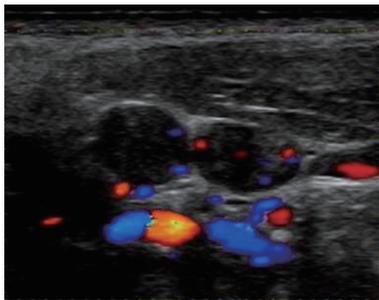


图1 淋巴门结构消失, L/T < 2, CDFI示血流呈 II 型



图2 淋巴结出现融合, 淋巴结内有微钙化

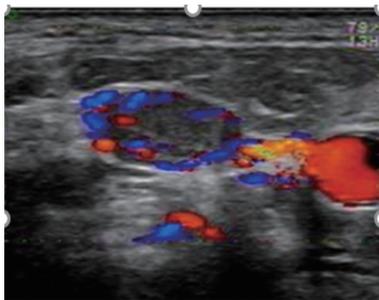


图3 CDFI示血流呈 III 型

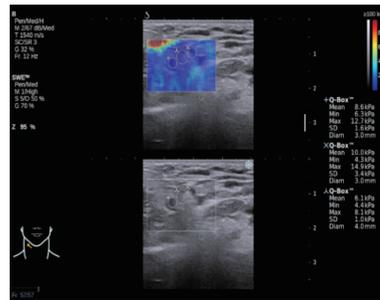


图4 SWE显示淋巴结的弹性模量

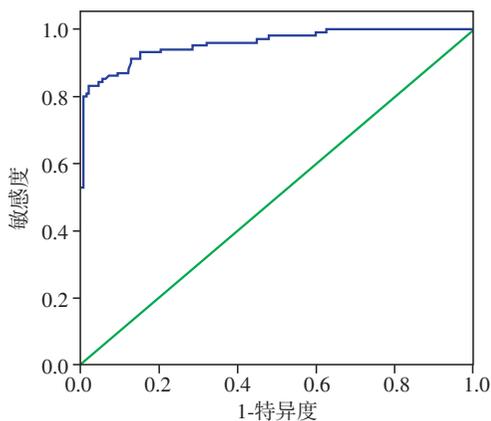


图5 淋巴结弹性模量的 ROC 曲线, 由此确定良性及转移性淋巴结的诊断界值

结内的细微结构能清晰显示,且无痛、无创及简便易行,成为颈部淋巴结疾病的首选影像学检查方法。颈淋巴结肿大的病因繁多,US的二维及彩色声像图对临床鉴别诊断具有重要参考价值<sup>[5]</sup>。此次统计中,淋巴结的内部回声均匀,在良恶性淋巴结的鉴别中,没有统计学意义( $P > 0.05$ ),而边界、短径、内部回声不均匀、L/T值 $\geq 2$ 、淋巴门结构显示与否、CDFI的分型有统计学意义( $P < 0.05$ ),转移性淋巴结中短径 $\geq 5$  mm 比例为 77.59%,皮质中存在团块状高回声比例为 84.48%,存在囊性改变比例为 62.93%,微钙化比例为 48.27%,动脉 RI  $> 0.6$  为 72.41%。癌细胞在淋巴结中增殖形成团块状回声,

致回声不均匀,某些钙盐沉积导致微钙化,研究表明肿瘤细胞会促进新生血管生成,使得转移性淋巴结内血管增粗或走行不规则。正常淋巴结则没有此表现,正常淋巴结为无血流或门样血流,而当血流丰富、散乱分布时,则转移的可能性增大<sup>[6]</sup>。转移性淋巴结动脉 RI  $> 0.6$ ,因为肿瘤细胞浸润或破坏血管结构,使其血管走行紊乱、狭窄甚至堵塞引起血流阻力指数增高<sup>[7]</sup>。US检测淋巴结是定性诊断,依赖于检查医生的操作经验。而超声弹性成像能提供定量诊断,具有较高的先进性。

人体组织在压力下会发生形变,超声弹性成像是基于此开发出的新型超声技术。目前该技术已广泛应用于乳腺、甲状腺、前列腺等浅表器官,并在一定程度上提高了诊断效能,而在淋巴结方面的应用报道却较少。本次试验中,应用的是剪切波超声弹性成像,它比以往弹性成像具有更多优点,如无需施压、实时成像、可重复性好、测量结果稳定性好。通过该技术能获得实时SWE,并可测得组织的杨氏模量值,作出定量判断。组织的杨氏模量(Young's modulus)是应力与应变的比值。根据胡克定律,在物体的弹性限度内,应力与应变成正比,它的大小反映组织的弹性,杨氏模量越大,组织的硬度就越大。本次研究测得颈部正常淋巴结的弹性模量平均值为 $(17.38 \pm 2.46)$  kPa,恶性淋巴结弹性模量平均值为 $(27.22 \pm 5.40)$  kPa,应用颈部淋巴结弹性模量平均值诊断恶性淋巴结,ROC曲线下

积为0.957,表明利用弹性模量平均值评价颈部淋巴结具有较高的诊断效能,以21.58 kPa为诊断界值时,灵敏度为83.00%、特异度为97.50%,准确度为89.73%,表明漏诊率和误诊率均相对较低。这与Choi等<sup>[8]</sup>的研究结果一致,转移性淋巴结的病理组织学改变显示:淋巴窦、淋巴髓质被癌组织浸润,甚至出现胶原化钙化等改变,故转移性淋巴结具有更高的硬度。此次研究中,颈部淋巴结大致分为反应性淋巴结、慢性炎症淋巴结、转移性淋巴结,淋巴结的其他病变暂未纳入研究标准,譬如淋巴瘤性淋巴结、结核性淋巴结等。丁高峰等<sup>[9]</sup>研究表明,反应性淋巴结弹性评分较低,可能由于病毒或细菌感染,淋巴结内部的结构未被破坏,只是淋巴滤泡细胞及窦组织细胞增生引起淋巴结肿大,血供比较丰富,组织比较软,故弹性评分较低。一部分慢性炎症的淋巴结硬度变高,可能由于纤维成分增多引起,但与转移性淋巴结相比较其弹性评分还是相对较低。故超声弹性成像能有效区分反应性淋巴结、慢性炎症淋巴结、转移性淋巴结。

SWE也存在一些局限性,郑璇等<sup>[10]</sup>研究表明液体在弹性超声中大部分表现为红蓝相间的彩色伪像,当液体量较大时表现为中心的彩色伪像失落,诊断为阴性。影响弹性模量的大小,所以弹性超声不适用于范围较大的液化坏死性淋巴结的诊断。此外,Teng等<sup>[11]</sup>表示,瘢痕淋巴结也可能会表现出较硬的区域,导致弹性模量增加,可导致结果假阳性。

综上所述,SWE诊断舌鳞癌颈部转移性淋巴结,以21.58 kPa为诊断界值时,其灵敏度为83.00%,特异度为97.50%,准确度为89.73%;US诊断舌鳞癌转移性淋巴结时,其灵敏度、特异度及准确度分别为56.03%、85.19%和70.09%;SWE能更好地检查出舌鳞癌颈部淋巴结的转移,可以在US基础上提供定量检测,具有较高的先进性。同时US可以弥补SWE的局限性,淋巴结出现较大范围液化时,US可以提供一定的二维及彩色血流的诊断信息。

US联合SWE对舌鳞癌颈部转移性淋巴结的诊断具有较好的临床价值。

#### [参考文献]

- [1] 邱蔚六. 口腔颌面外科理论与实践[M]. 北京:人民卫生出版社,1998:642-643
- [2] 周辉红,徐秋华,胡永杰,等. 舌鳞状细胞癌厚度与区域淋巴结转移的超声研究[J]. 上海口腔医学,2008,17(5):465-470
- [3] 张晓晓,詹维伟,周伟,等. 术前超声检查评估甲状腺微小乳头状癌颈部淋巴结转移的临床价值[J/CD]. 中华医学超声杂志(电子版),2014,11(11):919-924
- [4] 甄熙,王辉,隋国庆,等. 声触诊组织量化技术对颈部淋巴结良恶性鉴别诊断价值的研究[J]. 中国实验诊断学,2013,17(3):536-539
- [5] 孙宇,赵裕新,徐光明. 甲状腺癌128例诊治体会[J]. 中国现代普通外科进展,2013,16(2):159-160
- [6] Ying M, Bhatia KSS, Lee YP, et al. Review of ultrasonography of malignant neck nodes: greyscale, Doppler, contrast enhancement and elastography [J]. Cancer Imaging the Official Publication of the International Cancer Imaging Society, 2013, 13(4):658-669
- [7] 尤庆锋,索红梅,王李艳,等. 彩色多普勒超声鉴别颈部淋巴结疾病良恶性的临床价值[J]. 临床超声医学杂志,2016,18(11):779-781
- [8] Choi YJ, Lee JH, Lim HK, et al. Quantitative shear wave elastography in the evaluation of metastatic cervical lymph nodes[J]. Ultrasound Medicine and Biology, 2013, 39(6):935-940
- [9] 丁高峰,曹涌,毛锋,等. 弹性成像诊断腋窝转移性与非转移性淋巴结的价值[J]. 医学影像学杂志,2014,24(6):1070-1072
- [10] 郑璇,陈松旺. 普通超声与实时弹性超声在诊断甲状腺癌转移性颈部淋巴结中的应用[J]. 临床影像技术, 2015,30(6):50-54
- [11] Teng DK, Wang H, Lin YQ, et al. Value of ultrasound elastography in assessment of enlarged cervical lymph nodes[J]. Asian Pac J Cancer Prev, 2012, 13(5):2081-2085

[收稿日期] 2018-01-23