

本文引用格式:詹小林,周燕,陈冬冬,等.不同型号超声诊断仪的实时剪切波弹性成像测量正常涎腺弹性值的对比研究[J].安徽医学,2023,44(6):662-665.DOI:10.3969/j.issn.1000-0399.2023.06.008

不同型号超声诊断仪的实时剪切波弹性成像测量正常涎腺弹性值的对比研究

詹小林 周燕 陈冬冬 罗南雁

[摘要] **目的** 比较两种不同型号超声诊断仪的实时剪切波弹性成像(SWE)测量正常涎腺(腮腺及颌下腺)弹性值结果的异同,并建立其正常参考范围。**方法** 选取2022年8~10月于安徽医科大学第一附属医院北区门诊行常规超声检查正常,且自愿接受涎腺SWE成像检查的成人164例,其中84例采用法国声科 Aixplorer V 超声诊断仪检测,80例采用西门子 ACUSON Sequoia 超声诊断仪检查。分别测量其双侧腮腺及颌下腺的最大杨氏模量值(E_{max}),对比两种仪器的测值结果,并建立其相应的正常参考值范围。**结果** 声科组双侧涎腺E_{max}测值均高于西门子组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。基于上述差异,本研究发布了法国声科 Aixplorer V 和西门子 ACUSON Sequoia 两种机型的正常成人涎腺SWE参考范围。同一机型下测量的颌下腺E_{max}值均高于腮腺,差异均具有统计学意义($Z_{\text{声科组}} = -7.651, Z_{\text{西门子组}} = -2.973, P$ 均 < 0.05)。**结论** 采用法国声科 Aixplorer V 超声诊断仪的SWE成像所测得的涎腺E_{max}值高于西门子 ACUSON Sequoia 超声诊断仪的测值,且同一机型测量的颌下腺E_{max}值均高于腮腺。

[关键词] 腮腺;颌下腺;实时剪切波弹性成像;超声诊断仪

doi:10.3969/j.issn.1000-0399.2023.06.008

Measurement of normal salivary gland by shear wave elastography using different ultrasonic diagnostic equipment: a comparative study

ZHAN Xiaolin, ZHOU Yan, CHEN Dongdong, LUO Nanyan

Department of Ultrasonography, Anhui Public Health Clinical Center, the First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230022, China

[Abstract] **Objective** To compare the differences and similarities of the elasticity values of normal salivary glands (parotid gland and submandibular gland) by shear wave elastography (SWE) using two kinds of ultrasonic diagnostic apparatuses, and establish the corresponding normal reference range. **Methods** A total of 164 adults presented to the outpatient clinic of the First Affiliated Hospital of Anhui Medical University from August, 2022 to October, 2022 were enrolled. Their routine ultrasound examinations were normal and they voluntarily accepted the SWE examination in salivary glands. Among them, 84 cases were recorded by the SuperSonic Imagine Aixplorer V ultrasonic diagnostic equipment and 80 cases by the Siemens ACUSON Sequoia. The maximum Young's modulus (E_{max}) of parotid gland and submandibular gland was obtained for comparative analysis and establishment of normal reference range using the two instruments. **Results** The observed differences in the E_{max} values of salivary glands by these two kinds of ultrasonic diagnostic apparatuses were statistically significant ($P < 0.05$). Based on the above differences, the normal reference range of salivary gland by SWE based on two kinds of instruments was listed. In addition, the E_{max} of submandibular glands was significantly higher than that of parotid glands measured by the two kinds of ultrasound instruments, and the difference was statistically significant ($Z_{\text{声科组}} = -7.651, Z_{\text{西门子组}} = -2.973, \text{all } P < 0.05$). **Conclusions** The SWE values of the salivary glands measured by Super Sonic Imagine Aixplorer V are higher than those of Siemens ACUSON Sequoia, and the E_{max} value of the submandibular gland measured by the same instrument is higher than that of the parotid gland.

[Key words] Parotid gland; Submandibular gland; Shear wave elastography; Ultrasonic diagnostic equipment

涎腺包括腮腺、颌下腺和舌下腺,主要通过分泌唾液维持口腔健康、促进消化^[1-3]。腮腺及颌下腺位置表浅,超声是其首选的影像学检查方法。然而,部分涎腺病变的常规声像图表现相似,导致其鉴别诊断存在一定的困难^[4]。实时剪切波弹性成像(shear wave elastog-

raphy, SWE)可以通过测量杨氏模量值定量评价组织的硬度和弹性,为涎腺病变的鉴别诊断提供了新依据。既往文献^[5-7]报道,SWE不仅有助于鉴别涎腺病变的良、恶性,甚至可用于预测晚期患者的生存率^[8-10]。SWE评估取决于所检测组织杨氏模量值与正常参考值

的比较。然而,目前国内对于成人正常涎腺弹性模量值的相关研究尚少。更重要的是,由于临床应用的超声诊断仪种类较多,涎腺杨氏模量值数据是否受所用超声仪器品牌和型号的影响尚未可知,所得数据的可比性尚需进一步探讨。本研究旨在比较两种不同型号彩色超声诊断仪的SWE测量评价正常成人涎腺弹性值结果的异同,并初步建立两种仪器所测弹性值的正常参考值范围,以期助力超声诊断实践。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究选取2022年8~10月于安徽医科大学第一附属医院北区接受涎腺SWE检查的健

康成人。纳入标准:既往无涎腺疾病史、无自身免疫性疾病且普通超声检查结果正常者。排除患有精神疾病或无法配合完成检查过程者。本研究获得院伦理委员会批准,且所有受检者知情同意。共计纳入研究对象164例,年龄35~56岁,中位年龄50岁,其中男性53例,女性111例;吸烟者(连续或累积吸烟6个月以上或累积吸烟超过100支者)25例,非吸烟者139例;饮酒者(过去1年内每周至少饮酒1次)26例,非饮酒者138例。根据所采用的检查仪器不同分为声科组(声科 Aixplorer V)84例和西门子组(西门子 ACUSON Sequoia)80例。两组研究对象基线资料均衡、可比。见表1。

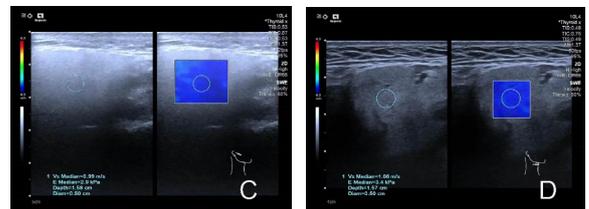
表1 两组基线资料比较

指标	声科组(n=84)	西门子组(n=80)	Z/ χ^2 值	P值
年龄(岁)	47.0 (34.3, 55.0)	50.5 (36.0, 59.0)	-1.320	0.187
男性[例(%)]	31 (36.9)	22 (27.5)	1.657	0.198
吸烟[例(%)]	13 (15.5)	12 (15.0)	0.007	0.932
饮酒[例(%)]	15 (17.9)	11 (13.8)	0.518	0.472

1.2 仪器与方法

1.2.1 仪器 采用法国声科 Aixplorer V 和西门子 ACUSON Sequoia 超声诊断仪,选择相应的 SL2-10 和 10L4 线阵探头,频率均为 2~10 MHz。

1.2.2 方法 检查时嘱被检查者仰卧位,充分暴露检查区域。首先,对双侧腮腺及颌下腺进行常规超声检查,确定腺体无病变,并分别测量各腺体的厚度。然后,切换至 SWE 模式,探头轻触并垂直于皮肤表面,同时嘱被检者放松颈、面部肌肉、屏住呼吸,取样框置于腺体中央,当取样框内完全被蓝色充填并稳定 2 s 后,选取直径约 5 mm 的圆形定量检测区,在不含血管结构的腺体组织内测量最大杨氏模量值(E_{max})。见图 1、2。所有检查及测量均由同一高年资医师(具备 10 年以上浅表器官疾病超声诊断经验)完成,连续测量 3 次,取平均值为最终结果。



注:C为腮腺2D-SWE;D为颌下腺2D-SWE。

图2 西门子ACUSON Sequoia涎腺2D-SWE测量图示

Whitney U 检验。计数资料用百分比表示,使用 χ^2 检验进行比较。采用非参数法,计算正常参考值的下限(5%分位数)和上限(95%分位数),由此形成参考范围/区间。以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两种仪器涎腺SWE测值比较 声科 Aixplorer V 和西门子 ACUSON Sequoia 两种超声诊断仪的SWE测量涎腺最大杨氏模量值(E_{max})结果存在差异,且差异具有统计学意义($P < 0.05$)。见表2。

2.2 两种仪器涎腺 E_{max} 参考范围 基于上述研究,本研究建立了两种型号超声仪器对涎腺 E_{max} 测量的百分位数参考值。见表3、4。

2.3 两种仪器测量涎腺 E_{max} 值比较 同一仪器所测颌下腺和腮腺 E_{max} 值比较发现,颌下腺 E_{max} 均高于腮腺[声科组:11.40(9.68, 13.69)kPa 比 8.72(7.11, 0.44)kPa, 西门子组:5.00(3.80, 6.38)kPa 比 4.22(3.22, 5.63)kPa],差异具有统计学意义(P 均 < 0.05)。



注:A为腮腺2D-SWE;B为颌下腺2D-SWE。

图1 声科 Aixplorer V 涎腺2D-SWE测量图示

1.3 统计学方法 采用 SPSS 26.0 进行统计分析。Shapiro-Wilk 检验评估计量资料的分布情况。偏态分布计量资料采用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,组间比较采用 Mann-

表2 两种超声仪器涎腺SWE测值比较(kPa)

指标	声科组(n=84)	西门子组(n=80)	Z值	P值
右侧腮腺 Emax	7.90 (6.18, 9.72)	4.42 (3.58, 6.03)	-8.363	<0.001
左侧腮腺 Emax	9.38 (7.90, 11.22)	4.03 (2.49, 5.37)	-10.062	<0.001
右侧颌下腺 Emax	11.15 (9.27, 12.88)	5.43 (3.80, 6.59)	-10.536	<0.001
左侧颌下腺 Emax	11.72 (9.74, 14.83)	4.78 (3.73, 5.97)	-10.345	<0.001

注:Emax为最大模量值。

表3 声科超声诊断仪涎腺SWE测值百分位数参考值(kPa)

指标	P ₅	P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₀	P ₉₅
右侧腮腺 Emax	4.84	5.23	6.18	7.90	9.72	12.95	14.78
左侧腮腺 Emax	6.27	6.62	7.90	9.38	11.22	13.63	18.90
右侧颌下腺 Emax	7.27	8.12	9.27	11.15	12.88	14.63	16.61
左侧颌下腺 Emax	7.59	8.18	9.74	11.72	14.83	18.13	22.85

表4 西门子超声诊断仪涎腺SWE测值百分位数参考值(kPa)

指标	P ₅	P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₀	P ₉₅
右侧腮腺 Emax	2.67	2.81	3.58	4.42	6.03	7.36	8.02
左侧腮腺 Emax	1.77	2.17	2.49	4.03	5.37	7.09	7.43
右侧颌下腺 Emax	2.47	2.97	3.80	5.43	6.59	7.59	8.72
左侧颌下腺 Emax	2.77	3.17	3.73	4.78	5.97	7.26	7.93

3 讨论

超声SWE成像是一种无创性检查手段,能够提供关于组织弹性的定性和定量信息,有助于显示普通超声无法检测的组织纤维化程度,从而提高疾病诊断的灵敏度和准确度。SWE不依赖于操作者经验,其结果较为客观,不仅能检测组织纤维化程度^[11],还能有助于鉴别涎腺病变的良恶性^[12-13]。然而,不同型号超声诊断仪所测得的涎腺弹性值不一。本研究对比分析声科 Aixplorer V 和西门子 ACUSON Sequoia 两种超声诊断仪对正常涎腺所测的 Emax 值,并建立了两种仪器所测弹性值的正常参考值范围,为实践中助力超声诊断提供支持。

SWE的成像原理是利用超声波束的辐射力,在组织局部区域内产生剪切波,超声系统通过检测剪切波速度推导出杨氏模量值^[14]。近年来,技术飞速发展,不同厂家采用不同的发射激励和接收机制实现了SWE,各类超声诊断仪百花齐放^[15]。有研究^[16-20]先后报道了成人腮腺及颌下腺组织SWE的正常参考范围,然而结果显示出差异性。分析原因,可能在于使用了基于不同波束追踪成像技术的检查仪器。Nowotny等^[21]使用4种不同的超声设备检查健康志愿者的脾脏弹性,发现不同机器间脾脏的SWE测量值无可比性。Vuorenmaa等^[22]使用两台不同的设备重复测量肌肉组织的SWE,发现两种仪器间的测值存在显著差异。上述研究表明,SWE测值的可重复性取决于所用的超声设备,而非操作者。

本研究结果显示,声科组双侧腮腺及颌下腺 Emax 测值均高于西门子组(P 均 <0.05)。Herman等^[16]使用法国声科 Aixplorer 测量健康志愿者腮腺杨氏模量值为 (9.0 ± 3.5) kPa,颌下腺为 (11.0 ± 3.4) kPa,与本研究结果较为一致。而 Bedewi等^[18]研究显示,45名健康个体左右侧颌下腺的平均弹性模量值分别为18.02 kPa和19.09 kPa,这与本研究中的测值相去甚远,而其所使用仪器为飞利浦 EPIQ Elite 系列。可见,机器品牌、型号均可能是引起测值差异的主要原因。考虑到上述差异,本研究分别基于两种型号仪器给出了正常成人涎腺SWE的参考范围。当然,研究人群的异质性、样本量等也可能对结果产生一定影响,仍需进行多中心、大样本的研究进行验证。因此,笔者认为对不同仪器而言,腮腺及颌下腺SWE测值不能直接等效地进行比较。对既往研究提出的参考范围应慎重对待,建议各中心使用自己的超声设备收集参考值,且有必要建立基于各类特定型号超声诊断仪的标准参考区间。

本研究对同一机型测量的腮腺和颌下腺 Emax 进行比较发现,两种机型的结果均显示颌下腺 Emax 高于腮腺,提示腺体类型可能会影响测值。先前有研究也提到颌下腺的杨氏模量值高于腮腺,然而,两者差异并不显著^[17,20]。这种差异的原因可能是使用了不同的仪器,另外较大的样本量可能对研究结果产生影响。刘佩沙等^[23]发现腮腺和颌下腺在健康人群中的超声表现存在一定的差异性。可能由于颌下腺的解剖位置导致其更容易遭受炎症,也可能与增龄性改变有关,尚需要后期研究进一步探索。

综上所述,法国声科 Aixplorer V 和西门子 ACUSON Sequoia 超声诊断仪对涎腺SWE检查测值有所差异,本研究基于两种仪器分别建立了正常成人涎腺 Emax 参考范围,建议各中心根据实际情况选择或建立参考区间。本研究也存在不足之处:研究数据来源于单中心机构,且纳入样本量较少;仅使用两种仪器进行测量比较,所得结论是否适用于其他型号仪器尚不可知,相关研究结果还需多中心、大样本量研究去验证。

参考文献

- [1] CHIBLY A M, AURE M H, PATEL V N, et al. Salivary gland function, development, and regeneration[J]. *Physiol Rev*, 2022, 102(3):1495–1552.
- [2] PROCTOR G B, SHAALAN A M. Disease-induced changes in salivary gland function and the composition of saliva[J]. *J Dent Res*, 2021, 100(11):1201–1209.
- [3] AKIYAMA M, TAKANASHI S, TAKEUCHI T, et al. Salivary gland involvement in ANCA-associated vasculitis[J]. *Autoimmun Rev*, 2021, 20(11):102940.
- [4] 吴芳芳, 何丹青, 王玲. SR法联合二维灰阶超声在腮腺肿块良恶性诊断中的价值[J]. *安徽医学*, 2022, 43(6):699–702.
- [5] KOHLI D R, METTMAN D, ANDRAWS N, et al. Comparative accuracy of endosonographic shear wave elastography and transcutaneous liver stiffness measurement: a pilot study[J]. *Gastrointest Endosc*, 2023, 97(1):35–41.
- [6] GOLATTA M, PFOB A, BÜSCH C, et al. The potential of combined shear wave and strain elastography to reduce unnecessary biopsies in breast cancer diagnostics – an international, multicentre trial[J]. *Eur J Cancer*, 2022, 161:1–9.
- [7] TREBICKA J, GU W, DE LEDINGHEN V, et al. Two-dimensional shear wave elastography predicts survival in advanced chronic liver disease[J]. *Gut*, 2022, 71(2):402–414.
- [8] MANSOUR N, HOF AUER B, KNOPF A. Ultrasound elastography in diffuse and focal parotid gland lesions[J]. *Orl J Otorhinolaryngol Relat Spec*, 2017, 79(1/2):54–64.
- [9] HOF AUER B, ROTH A, HEISER C, et al. Point shear wave elastography in diagnosis and follow-up of salivary gland affection after head and neck cancer treatment[J]. *J Clin Med*, 2022, 11(21):6285.
- [10] 唐益勇, 施燕芸, 范光磊, 等. 剪切波弹性成像与涎腺超声评分法诊断干燥综合征涎腺病变的临床价值[J]. *中华超声影像学杂志*, 2021, 30(8):709–714.
- [11] ARSLAN S, DURMAZ M S, ERDOGAN H, et al. Two-dimensional shear wave elastography in the assessment of salivary gland involvement in primary sjögren's syndrome[J]. *J Ultrasound Med*, 2020, 39(5):949–956.
- [12] BHATIA K S, CHO C C, TONG C S, et al. Shear wave elastography of focal salivary gland lesions: preliminary experience in a routine head and neck US clinic[J]. *Eur Radiol*, 2012, 22(5):957–965.
- [13] 杨盼盼, 李阳, 孙医学. 常规超声结合剪切波弹性成像对大涎腺肿瘤良恶性的诊断价值[J]. *中华解剖与临床杂志*, 2022, 27(9):614–619.
- [14] SIGRIST R M S, LIAU J, KAFFAS A E, et al. Ultrasound elastography: review of techniques and clinical applications[J]. *Theranostics*, 2017, 7(5):1303–1329.
- [15] 李强. 超声剪切波弹性成像的技术进展[J]. *中国医疗设备*, 2017, 32(7):101–105, 123.
- [16] HERMAN J, SEDLACKOVA Z, VACHUTKA J, et al. Shear wave elastography parameters of normal soft tissues of the neck[J]. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub*, 2017, 161(3):320–325.
- [17] MANTSOPOULOS K, KLINTWORTH N, IRO H, et al. Applicability of shear wave elastography of the major salivary glands: values in healthy patients and effects of gender, smoking and pre-compression[J]. *Ultrasound Med Biol*, 2015, 41(9):2310–2318.
- [18] BEDEWI M A, ELSIFEY A A, NASSIR E M, et al. Shear wave elastography of the submandibular gland in healthy individuals[J]. *J Int Med Res*, 2020, 48(12):300060520979445.
- [19] 王健楠, 王学梅, 方毅, 等. 正常成人腮腺及颌下腺实时剪切波弹性成像的研究[J]. *中国临床医学影像杂志*, 2013, 24(8):540–542.
- [20] 金亚, 彭玉兰, 赵海娜, 等. 正常成人腮腺和颌下腺实时剪切波弹性成像的初步研究[J]. *华西医学*, 2015, 30(4):692–695.
- [21] NOWOTNY F, SCHMIDBERGER J, SCHLINGELOFF P, et al. Comparison of point and two-dimensional shear wave elastography of the spleen in healthy subjects[J]. *World J Radiol*, 2021, 13(5):137–148.
- [22] VUORENMAA A S, SIITAMA E M K, MÄKELÄ K S. Inter-operator and inter-device reproducibility of shear wave elastography in healthy muscle tissues[J]. *J Appl Clin Med Phys*, 2022, 23(9):e13717.
- [23] 刘佩沙, 曾兰, 张路路, 等. 腮腺与颌下腺及泪腺超声表现的差异性对评估干燥综合征的影响[J]. *中国超声医学杂志*, 2022, 38(5):492–496.

(2022-10-05收稿)
(本文编校:刘菲,胡欣)