

“萤火虫”成像技术联合声触诊组织量化技术在甲状腺结节诊断中的应用价值

杜琳瑶 周航 韦虹 薛伟力 吴佳奇 蒋士杰 周显礼

摘要 目的 探讨“萤火虫”成像(MicroPure)技术联合声触诊组织量化(VTQ)技术在甲状腺结节诊断中的应用价值。方法 72 例患者(共 78 个甲状腺结节)术前分别行常规超声、MicroPure 及 VTQ 技术检查,以病理结果为金标准,分别计算 MicroPure 技术、VTQ 技术及两者联合应用诊断甲状腺恶性结节的敏感性、特异性、准确性、阳性预测值及阴性预测值。结果 MicroPure 技术对甲状腺结节内部微钙化的显示率较常规超声高,差异有统计学意义($P=0.008$)。应用 MicroPure 技术、VTQ 技术及两者联合诊断甲状腺恶性结节的敏感性分别为 67.9%、82.1%及 89.3%,特异性分别为 86.0%、68.0%及 68.0%,准确率分别为 79.5%、73.1%及 75.6%,阳性预测值分别为 73.1%、59.0%及 61.0%,阴性预测值分别为 82.7%、87.2%及 91.9%。结论 MicroPure 联合 VTQ 技术在甲状腺结节鉴别诊断中具有较高的临床应用价值。

关键词 “萤火虫”成像;声触诊组织量化;甲状腺结节,良恶性;微钙化

[中图分类号] R736.1;R445.1

[文献标识码] A

Application value of MicroPure technology combined with virtual touch tissue quantification in diagnosis of thyroid nodules

DU Linyao, ZHOU Hang, WEI Hong, XUE WeiLi, WU Jiaqi, JIANG Shijie, ZHOU Xianli

Department of Ultrasound, the Second Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin 150086, China

ABSTRACT Objective To investigate the application value of MicroPure technology combined with virtual touch tissue quantification (VTQ) in diagnosis of thyroid nodules. **Methods** Seventy-two patients with seventy-eight thyroid nodules underwent conventional ultrasound, MicroPure technology and VTQ respectively before operation. Taking pathological results as golden standard, the sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value and negative predictive value were calculated. **Results** The showed rate of micro-calcification in thyroid nodules by MicroPure technology was higher than that of conventional ultrasound, there was significant differences ($P=0.008$). The sensitivity of using MicroPure technology, VTQ and MicroPure technology combined with VTQ were 67.9%, 82.1%, 89.3% respectively, the specificity were 86.0%, 68.0%, 68.0% respectively, the accuracy were 79.5%, 73.1%, 75.6% respectively, the positive predictive value were 73.1%, 59.0%, 61.0% respectively, the negative predictive value were 82.7%, 87.2%, 91.9% respectively. **Conclusion** The combination of MicroPure technology and VTQ have highly clinical application value for differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules.

KEY WORDS MicroPure Imaging; Virtual touch tissue quantification; Thyroid nodules, benign and malignant; Micro-calcification

甲状腺结节临床常见,超声是其首选检查方法。常规超声判断甲状腺结节的良恶性主要依据结节的成分、内部回声、边界或边缘、有无微小钙化及血流等信息,其中微小钙化对甲状腺恶性结节的诊断有较高特异性^[1-2],而常规超声由于技术所限,并不能很好地显示

所有微小钙化^[3]。“萤火虫”成像(MicroPure)技术能将一部分微小钙化点凸现出来^[4],是常规超声检查的有益补充。声触诊组织量化(virtual touch tissue quantification, VTQ)技术是通过测量组织的剪切波速度(shear wave velocity, SWV)定量反映组织的弹性,作为常规超声的

基金项目:哈尔滨医科大学创新科学研究资助项目(2016LCZX05)

作者单位:150086 哈尔滨市,哈尔滨医科大学第二附属医院超声科

通信作者:周显礼, Email:zhouxianli@ems.hrbmu.edu.cn

补充手段目前在临床已得到广泛应用^[1]。本研究联合应用 MicroPure 和 VTQ 技术对甲状腺结节进行评估,旨在探讨其在鉴别诊断甲状腺结节中的临床应用价值。

资料与方法

一、研究对象

选取 2016 年 2~7 月我院经手术病理证实的甲状腺结节患者 72 例,其中男 18 例,女 54 例,年龄 30~74 岁,平均(50.00±9.96)岁。共 78 个结节,直径 6.5~57.0 mm,平均(17.80±7.96)mm,其中良性结节 50 个,包括结节性甲状腺肿 38 个和腺瘤 12 个;恶性结节 28 个,均为乳头状癌。

排除标准:结节大小小于 SWV 测值取样框(6 mm×5 mm)者;囊性结节或以囊性为主的结节,无足够实性成分进行 SWV 测值者;结节内存在点状强回声,且后方伴“彗星尾征”者;结节存在粗大环形或蛋壳样钙化干扰结节内部图像者;不能配合检查的患者。

二、仪器与方法

1.仪器:MicroPure 检查使用东芝 Aplio XG 彩色多普勒超声诊断仪,探头频率 7.5~13.0 MHz,配备东芝 MicroPure 软件成像系统;常规超声和 VTQ 检查使用西门子 Acuson S 2000 彩色多普勒超声诊断仪,探头频率 4.0~9.0 MHz,配备 VTQ 软件成像系统。

2.方法:患者取仰卧位,充分暴露颈前区,常规超声观察并记录结节数目、位置、大小、成分、回声、形状、边界、边缘、血供及钙化灶情况,有钙化灶者需观察钙化灶的大小和分布情况(以直径≤2 mm 的点状强回声定义为微小钙化灶^[5])。然后切换至 VTQ 模式,在结节的最大切面观察,将取样框放置在结节内部,嘱患者平静呼吸,测量 SWV 值,共测量 7 次,去除最高值和最低值,取剩余 5 个值的平均值。最后应用 MicroPure 技术在结节多个切面观察其内部有无微钙化灶及其数量、大小、分布情况。上述操作均由同一具有 5 年超声检查经验的医师完成。

3.诊断标准:①MicroPure 诊断标准:MicroPure 技术发现甲状腺结节内有微钙化者诊断为恶性,未发现者诊断为良性^[6]。②VTQ 诊断标准:根据受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析获得截断值,甲状腺结节 VTQ 平均测值高于截断值者诊断为恶性,低于截断值者诊断为良性^[7]。③联合诊断标准:MicroPure 与 VTQ 均诊断为恶性或其中有一种方法诊断为恶性时,联合诊断结果为恶性;VTQ 与 MicroPure 诊断均为良性时,联合诊断结果为良性。

三、统计学处理

应用 SPSS 19.0 统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较行独立样本 *t* 检验。以病理结果为金标准,绘制 ROC 曲线,确定 VTQ 诊断恶性结节的截断值,分别计算 MicroPure 技术、VTQ 技术及两者联合应用诊断甲状腺恶性结节的敏感性、特异性、准确率、阳性预测值及阴性预测值。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、甲状腺结节微钙化灶检查情况

78 个甲状腺结节中,常规超声检出 18 个有微钙化灶, MicroPure 技术检出 26 个有微钙化灶;常规超声检出的微钙化灶在 MicroPure 图像中相同位置均能显示,且 MicroPure 图像中显示的簇状、点状强回声较常规超声更多(56 vs. 36)。见图 1。MicroPure 技术对微钙化灶的检出率高于常规超声,差异有统计学意义($P = 0.008$)。MicroPure 技术以显示微钙化灶诊断甲状腺恶性结节的敏感性、特异性、准确率、阳性预测值及阴性预测值分别为 67.9%、86.0%、79.5%、73.1% 及 82.7%。见表 1。

表 1 MicroPure 技术诊断甲状腺结节情况 个

MicroPure 技术	病理结果		合计
	良性	恶性	
良性	43	9	52
恶性	7	19	26
合计	50	28	78

二、VTQ 技术诊断甲状腺结节情况

良性结节 SWV 平均值(2.00±0.32)m/s,恶性结节 SWV 平均值(2.77±0.16)m/s,两者比较差异有统计学意义($P = 0.02$)。见图 2,3。甲状腺良恶性结节鉴别诊断的截断值为 2.19 m/s,其诊断敏感性、特异性、准确率、阳性预测值及阴性预测值分别为 82.1%、68.0%、73.1%、59.0% 及 87.2%,ROC 曲线下面积为 0.77。见表 2 和图 4。

表 2 VTQ 技术诊断甲状腺结节情况 个

VTQ 技术	病理结果		合计
	良性	恶性	
良性	34	5	39
恶性	16	23	39
合计	50	28	78

三、MicroPure 联合 VTQ 技术诊断甲状腺结节情况

VTQ 联合 MicroPure 技术诊断甲状腺恶性结节的敏感性、特异性、准确率、阳性预测值及阴性预测值分

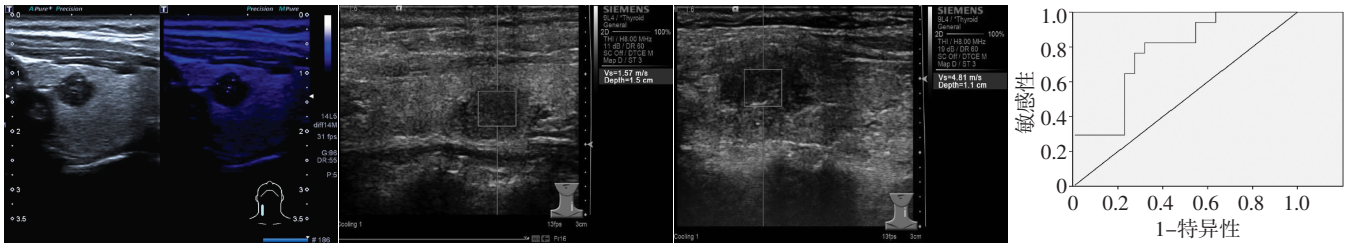


图 1 常规超声与 MicroPure 技术显示甲状腺微钙化灶声像图 图 2 甲状腺良性结节 VTQ 图像 (SWV=1.57 m/s) 图 3 甲状腺恶性结节 VTQ 图像 (SWV=4.81 m/s) 图 4 SWV 截断值诊断甲状腺恶性结节的 ROC 曲线图

别为 89.3%、68.0%、75.6%、61.0%及 91.9%。见表 3。

表 3 MicroPure 联合 VTQ 技术诊断甲状腺结节情况

MicroPure 联合 VTQ 技术	病理结果		合计
	良性	恶性	
良性	34	3	37
恶性	16	25	41
合计	50	28	78

讨 论

近年来甲状腺癌已成为头颈部最常见的恶性肿瘤之一，早期明确诊断对甲状腺癌的治疗及预后具有重要意义。超声作为一种非侵入性的检查方法，在甲状腺结节的筛查及鉴别诊断中有独特的优势，特别是近几年发展起来的超声弹性成像技术及 MicroPure 技术已在乳腺等部位的疾病诊断中展现出一定的优势^[8]，但两者联合应用在甲状腺疾病方面，特别是甲状腺结节良恶性鉴别诊断方面的研究目前尚不多见。

研究^[8]表明甲状腺结节内钙化灶与甲状腺癌有明显相关性，尤其是微钙化诊断甲状腺癌的特异性较高，可达 90.9%。病理学证实微钙化灶与癌组织中的沙砾体密切相关，而沙砾体与甲状腺恶性结节的发生高度相关，其发生机制可能是由于肿瘤细胞快速增殖导致癌组织增生和坏死，进而钙质沉积^[4]。常规超声由于技术所限，其能检测到的信号中有一部分会被掩盖在背景噪声信号中而无法显示出来，因此不能很好地显示所有微小钙化^[9]。MicroPure 技术采用独特的图像处理技术，能将一部分常规超声图像上未能被显示出来的微小钙化点凸现出来^[4]。本研究将 MicroPure 技术与常规超声技术进行比较，MicroPure 技术能够显示更多的微小钙化点，较常规超声检出率高($P<0.05$)。但同时本研究也发现在 MicroPure 模式下部分良性结节(5/50)也存在“微钙化”，这些结节多为以实性为主的结节，且伴有多发微囊成分。本研究认为，这些“微钙化”可能是因为囊实分隔处胶质沉积而导致的微小点状强回声。因此，MicroPure 技术虽然对微钙化的敏感性很高，但由于其并不能区分真正的微钙化和胶质沉积，单独应用可能会造成诊断甲状腺恶性结节假阳性率过高的情况。

VTQ 技术可无创并定量评估组织的弹性，该技术通过计算 SWV 来反映感兴趣区组织弹性程度。感兴趣区内的组织越硬，SWV 值越高。本研究中甲状腺恶性结节的 SWV 值显著高于良性结节，差异有统计学意义($P<0.05$)。本研究认为这种差异与其病理改变相关，甲状腺恶性结节中癌细胞过度生长和间质纤维增多，且部分含有沙砾样钙化，这些病理改变可能使其硬度增高。本研究应用 ROC 曲线及曲线下面积评价 VTQ 技术诊断甲状腺恶性结节的准确性，曲线下面积为 0.77，说明 VTQ 技术对甲状腺良恶性鉴别的准确性较高。通过 ROC 曲线确定 SWV 值 2.19 m/s 为截断值，其诊断甲状腺恶性结节的敏感性和特异性分别为 82.1%和 68.0%，低于目前其他研究^[5]结果，分析原因可能与所选研究对象的个体差异及所用测量方法的不同有关。

本研究结果显示 VTQ 技术对甲状腺结节良恶性的鉴别诊断有重要价值，但部分数据存在一定的交叉重叠现象。本研究 6 个良性结节 SWV 测值高于临界值，病理结果显示为结节性甲状腺肿伴钙化或纤维化，分析原因可能是由于滤泡上皮细胞反复增生、退缩形成大量纤维化、钙化，从而导致结节硬度增高。另有 3 个恶性结节 SWV 测值低于截断值，病理结果显示为乳头状癌伴局部液化或出血，分析原因可能是由于结节内存在液化坏死成分，从而导致组织硬度减低。由此可见，MicroPure 技术和 VTQ 技术二者的检测角度不同，在甲状腺结节鉴别诊断中各有优劣势。本研究将两种技术联合，发现其诊断效能较单独应用一种技术有所提高，这与研究^[4]结果一致。MicroPure 技术单独诊断甲状腺结节良恶性的敏感性差，但特异性高，在其基础上通过与 VTQ 这种敏感性较高的技术进行联合，互补优缺点，提高了对甲状腺结节的诊断准确率。

本研究的局限性：①样本量较少，需加大样本深入研究；②病理类型较少，仅包括乳头状癌、结节性甲状腺肿及腺瘤。对于不同病理类型的结节还需要进一步分类研究，以便今后为临床提供更多参考信息。

综上所述，MicroPure 技术可提高甲状腺结节中微钙化灶的检出率，但不能鉴别真正的微钙化灶和胶质

沉积。VTQ 技术可定量评估组织弹性特征,但因结节病理改变的复杂性及多样性,使部分结节误诊。两种技术联合应用可提高对甲状腺结节的诊断效能,在其鉴别诊断中具有一定的临床应用价值。

参考文献

- [1] Choi WJ, Park JS, Kim KG, et al. Computerized analysis of calcification of thyroid nodules as visualized by ultrasonography [J]. Eur J Radiol, 2015, 84(10):1949-1953.
- [2] Xu SY, Zhan WW, Wang WH. Evaluation of thyroid nodules by a scoring and categorizing method based on sonographic features [J]. J Ultrasound Med, 2015, 34(12):2179-2185.
- [3] Machado P, Eisenbrey JR, Cavanaugh B, et al. Microcalcifications versus artifacts: initial evaluation of a new ultrasound image processing technique to identify breast microcalcifications in a screening population [J]. Ultrasound Med Biol, 2014, 40(9):2321-2324.
- [4] 曹赤颖, 敖梦, 王志刚. 声辐射力成像法联合萤火虫技术在甲状腺结节诊断中的价值[J]. 中国超声医学杂志, 2015, 31(5):391-393.
- [5] 顾继英, 张会萍, 白敏, 等. 声辐射力脉冲成像对甲状腺小结节的诊断价值[J]. 临床超声医学杂志, 2015, 17(5):293-296.
- [6] Ciledag N, Arda K, Aribas BK, et al. The utility of ultrasound elastography and MicroPure imaging in the differentiation of benign and malignant thyroid nodules. Am J Roentgenol, 2012, 198(3):244-249.
- [7] Zhang YF, Xu HX, He Y, et al. Virtual touch tissue quantification of acoustic radiation force impulse: a new ultrasound elastic imaging in the diagnosis of thyroid nodules. PLoS One, 2012, 7(11):49094.
- [8] 吕珂, 姜玉新, 张缙熙, 等. 甲状腺结节的超声诊断研究[J]. 中华超声影像学杂志, 2003, 12(5):285-288.
- [9] 崔可飞, 李惠翔, 徐柯, 等. 剪切波弹性成像联合“萤火虫”成像技术诊断甲状腺结节的价值[J]. 中国临床医学影像杂志, 2015, 26(11):772-775.

(收稿日期:2016-10-14)

· 病例报道 ·

Ultrasonic manifestations of primary non-hodgkin lymphoma: a case report 肌肉原发非霍奇金淋巴瘤超声表现 1 例

田野 邱 迺

[中图分类号] R445.1

[文献标识码] B

患者女, 70 岁, 因发现左大腿下段后侧包块 2 个月来我院就诊。外科检查: 左下肢无水肿, 皮肤隆起不明显, 左大腿中下段后侧扪及皮下包块, 质地韧, 不易推动, 边界较清楚, 压痛轻微, 未扪及搏动感, 皮温无明显增高。X 线检查未见明显异常。超声检查: 左侧大腿股二头肌未见明显形态改变, 其中下段肌层内见大小约 42 mm×20 mm×19 mm 的团块状弱回声, 边界较清楚, 形态较规则, 内部血流信号丰富(图 1)。超声提示: 左侧大腿股二头肌肌层实性占位, 恶性肿瘤可能。遂行左大腿软组织肿瘤扩大切除术, 术中见左大腿下段股二头肌内侧缘肌层内一灰白色鱼肉状肿块, 边界清楚, 与周围肌肉组织粘连。病理诊断: 左

大腿非霍奇金淋巴瘤, 弥漫大 B 淋巴瘤。

讨论: 原发于骨骼肌肉的非霍奇金淋巴瘤十分罕见, 其临床表现为局部胀痛、全身不适感, 亦可伴有消瘦、发热, 少数患者可无自觉症状。此病一般以长骨肌束为中心向端侧扩张呈梭形, 病变区域可有无痛或痛性团块, 部分可见向邻近骨膜侵犯。引流区淋巴结转移少见, 抗感染治疗通常无效。肌肉非霍奇金淋巴瘤影像学表现文献较少, 有报道^[1]显示其影像学特点为受累肌肉弥漫性肿大, 大体形态仍可辨别, 周边肌筋膜和脂肪间隙相对较少受累。CT/MRI 增强图像显示肿瘤呈中度强化, 比较均匀, 提示肿瘤的血供较丰富, 坏死少见^[2]。本例超声表现基本符合上述特点, 股二头肌受累, 但肌肉形态大体未改变, 肿瘤内部回声为较均匀弱回声, 未见确切坏死表现, 内部血流信号丰富。本病变应注意与肌肉内纤维肉瘤、横纹肌肉瘤等鉴别。因本病较为罕见, 了解本病的临床及超声特征有利于减少漏误诊。

参考文献

- [1] Chew FS, Schellingerout D, Keel SB. Primary lymphoma of skeletal muscle [J]. Am J Roentgenol, 1999, 172(5):1370.
- [2] Eustace S, Winalski CS, McGowen A, et al. Skeletal muscle lymphoma: observations at MR imaging [J]. Skeletal Radiol, 1996, 25(5):425-430.

(收稿日期:2017-01-13)

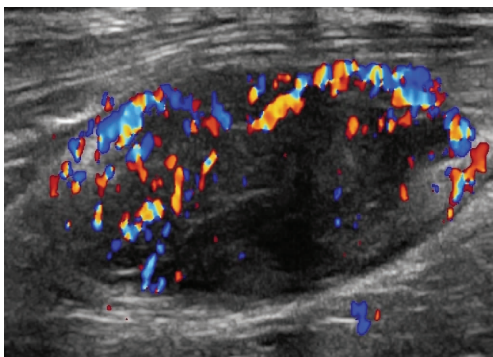


图 1 左侧大腿股二头肌中下段肌内团块彩色血流图