❖胸部影像学

MicroPure ultrasonography in detection of microcalcification of breast masses

WANG *Donglin**, YANG *Bing'ang*, FU *Shaoqing*, LIU *Bingyan*, LIU *Lili*
(*Department of Ultrasound, People's Hospital of Hainan Province, Haikou* 570311, *China*)

[**Abstract**] **Objective** To investigate the clinical application value of MicroPure ultrasonography in detection of microcalcifications of breast masses. **Methods** Totally 46 patients underwent surgery or puncture biopsy were enrolled in this study. A total of 69 masses were found by ultrasonography and 56 masses confirmed the presence of microcalcifications by X-ray mammography and pathology were selected as the research subjects. The microcalcifications characteristics including the number of cases, the shape and arrangement characteristics detected by ultrasonography and MicroPure ultrasonography technique were analyzed, and the differences were compared. **Results** In the 56 masses, there were 42 malignant masses and 14 benign masses which were confirmed by pathological diagnosis. Microcalcifications were detected in 48 masses by MicroPure ultrasonography technology, and in 33 massed by ultrasonography, the difference was statistically significant ($\chi^2=11.84$, $P<0.01$). Among the 42 malignant masses, microcalcifications were found in 39 masses by MicroPure ultrasonography technology, higher than that of 28 massed by ultrasonography, the difference was statistically significant ($\chi^2=8.07$, $P<0.01$). In benign masses, microcalcifications were detected in 9 masses by MicroPure ultrasonography, and were 5 massed by ultrasonography, but there was no significant difference between them ($P>0.05$). The size and shape of ultrasonography in the detection of calcifications were different, including point ($n=12$), short rod ($n=6$) and various combination type of calcification ($n=15$), and the MicroPure ultrasonography technique showed granular or small needle tip like strong point. The distribution characteristics of microcalcification in ultrasonography displayed as localized (5 cases, including 3 malignant cases), diffuse scattered (3 cases, including 2 malignant cases) and segmental (6 cases, including 5 malignant cases) and cluster distribution (19 cases, including 18 malignant cases). The MicroPure ultrasonography technique showed the distribution of microcalcification localized and diffuse. The distribution of microcalcification between benign and malignant breast tumors by the MicroPure ultrasonography technique showed statistical significance ($\chi^2=17.11$, $P<0.01$). **Conclusion** MicroPure ultrasonography technology can be used to detect microcalcifications of breast masses, and it has important value in differentiation of breast benign and malignant masses, early staging of breast cancer diagnosis and ultrasound guided puncture biopsy of the breast.

[**Key words**] Breast neoplasms; Ultrasonography; MicroPure ultrasonography technology; Calcinosis
DOI:10.13929/j.1003-3289.201606003

超声萤火虫技术检测乳腺肿物微小钙化

王东林*,杨炳昂,符少清,刘秉彦,刘丽莉
(海南省人民医院超声科,海南 海口　570311)

[**摘　要**] **目的**　探讨超声萤火虫技术在检测乳腺肿物微小钙化中的临床应用价值。**方法**　收集已接受手术或穿刺活检的乳腺肿物患者 46 例,常规超声共发现 69 个肿物,选取经 X 线钼靶摄影和病理结果均证实存在微小钙化的 56 个肿物

[**第一作者**] 王东林(1982—),男,吉林扶余人,学士,主治医师。研究方向:浅表器官、腹部超声诊断及介入超声。
[**通信作者**] 王东林,海南省人民医院超声科,570311。E-mail: wdlyy2011@126.com
[**收稿日期**] 2016-06-01　　[**修回日期**] 2016-11-16

作为研究对象,分析 56 个肿物经常规超声及萤火虫成像技术检测到肿物内微小钙化情况,包括两种技术发现微小钙化的病灶例数,微小钙化的形态及排列特征,比较常规超声与萤火虫技术显示微小钙化的差异。**结果**　56 个肿物中,病理证实恶性肿物 42 个,良性肿物 14 个,萤火虫技术检测到微小钙化肿物 48 个,常规超声检测到微小钙化肿物 33 个,二者差异有统计学意义($\chi^2=11.84$,$P<0.01$),42 个恶性肿物中,萤火虫技术检测到微小钙化肿物 39 个,高于常规超声的 28 个,差异有统计学意义($\chi^2=8.07$,$P<0.01$)。萤火虫技术检测到良性肿物内微小钙化 9 个,常规超声检出 5 个,差异无统计学意义($P>0.05$)。常规超声检出的钙化灶大小形态不一,呈点状($n=12$)、短棒状($n=6$)及多种形态组合型钙化($n=15$),而萤火虫技术显示微小钙化均呈现颗粒状或细小的针尖样强光点。常规超声显示的微小钙化的分布特征为局域性(5 例,其中恶性 3 例)、弥漫性散在分布(3 例,其中恶性 2 例)、节段性(6 例,其中恶性 5 例)及簇状分布(19 例,其中恶性 18 例)。萤火虫技术显示的微小钙化分布则为局域性、弥漫性散在分布及簇状分布。萤火虫技术显示的良、恶性乳腺肿物内微小钙化的分布特征差异有统计学意义($\chi^2=17.11$,$P<0.01$)。**结论**　超声萤火虫技术可用于检出乳腺肿物微小钙化,在乳腺良恶性肿物鉴别、乳腺癌早期诊断及超声引导下乳腺穿刺活检方面具有重要的价值。

[**关键词**]　乳腺肿瘤;超声检查;超声萤火虫技术;钙化

[**中图分类号**]　R445.1; R737.9　[**文献标识码**]　A　　[**文章编号**]　1003-3289(2017)01-0049-04

微小钙化的检出对乳腺癌的影像诊断具有重要意义,甚至微小钙化可作为某些临床触诊阴性乳腺癌唯一的影像学表现。常规超声技术对微小钙化的检出率较低,对声像图不典型的乳腺癌诊断较困难[1]。近年来,超声萤火虫(MicroPure)技术的问世,为探查乳腺肿物内微小钙化提供了一种新方法,本研究对该技术在检测乳腺肿物微小钙化的应用进行探讨,评价其应用价值。

1　资料与方法

1.1　一般资料　选取 2015 年 3 月—2016 年 3 月在我院行手术治疗或穿刺活检的乳腺肿物患者 48 例,均为女性,年龄 28～69 岁,平均(43.3±6.7)岁,共计 69 个肿物,取经 X 线钼靶摄影和病理结果均证实存在微小钙化的 56 个肿物作为研究对象,术前均行常规超声及超声萤火虫成像技术检查,所有病例均经术后或超声引导下穿刺活检后病理证实。

1.2　仪器与方法　采用 Toshiba Aplio 500 彩色多普勒超声诊断仪,探头频率 7.5～13.0 MHz。患者取仰卧位,两臂自然上抬至头顶,充分暴露双侧乳房。以乳头为中心呈放射状多切面扫查,发现肿物后观察肿物的一般特征。启动萤火虫成像技术软件观察肿物内有无微小钙化,记录常规超声和萤火虫成像技术检出微小钙化病灶的数目及微小钙化的形态及分布特征。常规超声及萤火虫技术显示病灶内微小钙化均取能够显示最多数目微小钙化的切面,比较萤火虫技术与常规超声在发现乳腺肿物内微小钙化数目、形态及分布情况有无差异。钙化灶分布的形态分类:局域性,病灶内仅在局部检出 1 个或少量钙化灶;弥漫性散在分布,病灶内检出钙化灶数目较多且零散,呈类似"满天星"样;节段性,为病灶内钙化灶分布及排列呈现一定规律性,类似队列;簇状分布的钙化灶为病灶内检出较多的钙化灶相互聚集成堆或团。

钼靶 X 线摄影采用 GE SENO DS 全数字化平板乳腺钼靶摄影机,对病变乳腺取轴位和内、外侧双斜位摄影,记录病灶内微小钙化的信息。

1.3　微小钙化的定义　以高频超声显示乳腺病灶内钙化的大小及形态可将钙化分为微小钙化和粗大钙化,根据文献[2],将≤1 mm 的针尖样强回声视为微小钙化,>1 mm 的任何形态强回声均为粗大钙化。超声萤火虫技术发现的钙化均视为微小钙化[3]。

1.4　统计学分析　应用 SPSS 18.0 统计软件进行数据分析,四格表资料比较采用配对 χ^2 检验(*McNemar* 检验)或 *Fisher* 精确检验法,$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2　结果

56 个肿物中,病理证实恶性 42 个,良性 14 个。萤火虫技术检测到微小钙化的肿物 48 个,常规超声检测到微小钙化的肿物 33 个,二者差异有统计学意义($\chi^2=11.84$,$P<0.01$,表 1)。而 42 个恶性肿物中,萤火虫技术检测到 39 个存在微小钙化,高于常规超声的 28 个,差异有统计学意义($\chi^2=8.07$,$P<0.01$,表 2)。萤火虫技术检测到 9 个良性肿物内有微小钙化,常规超声检测到 5 个,二者差异无统计学意义($P>0.05$,表 3)。

表 1　萤火虫技术与常规超声对乳腺肿物内微小钙化检出情况(个,$n=56$)

萤火虫技术	常规超声		合计
	检出	未检出	
检出	31	17	48
未检出	2	6	8
合计	33	23	56

注:$\chi^2=11.84$, $P<0.01$

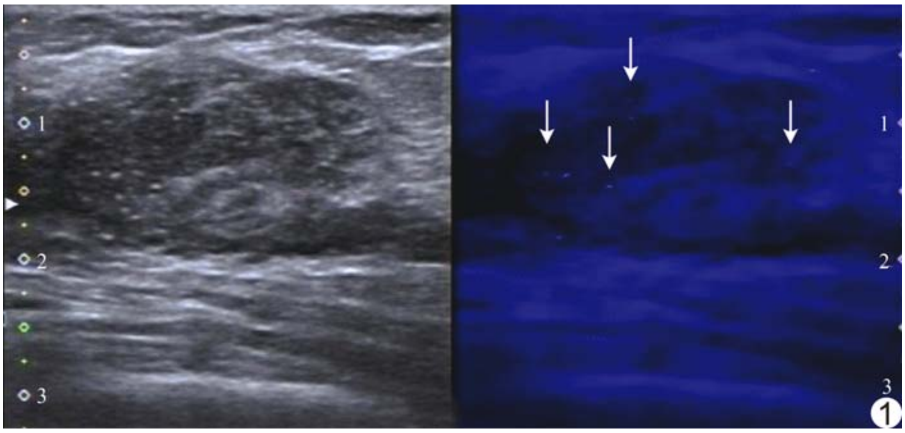

图 1　浸润性导管癌声像图　右侧乳腺外上象限病灶，超声萤火虫技术显示病灶内部散在细小的针尖样钙化（箭）

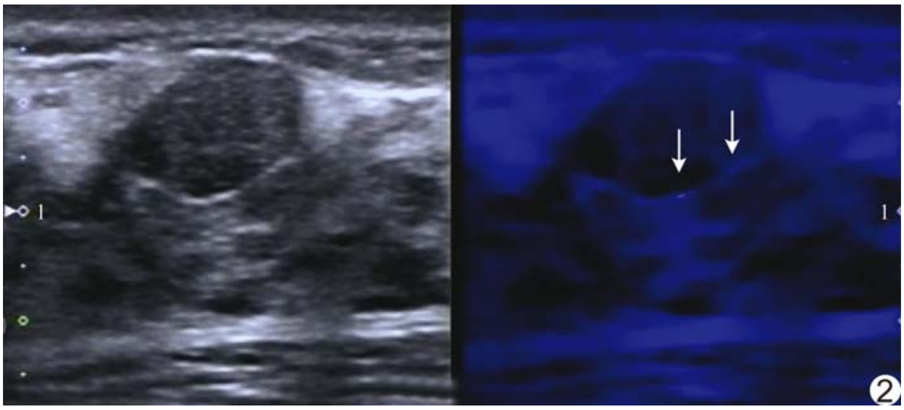

图 2　纤维腺瘤声像图　右侧乳腺上象限病灶，超声萤火虫技术显示病灶边缘微小钙化灶（箭）

常规超声显示微小钙化灶形态多样，多为点状（n=12）、短棒状（n=6）及多种形态组合型钙化（n=15），萤火虫技术显示微小钙化的形态均呈现颗粒状或细小的针尖样强光点（图 1、2）。常规超声显示的微小钙化的分布特征为局域性（5 例，其中恶性 3 例）、弥漫性散在分布（3 例，其中恶性 2 例）、节段性（6 例，其中恶性 5 例）及簇状分布（19 例，其中恶性 18 例）。萤火虫技术显示的微小钙化分布则为局域性、弥漫性散在分布及簇状分布，无节段性分布，见表 4。萤火虫技术显示的良、恶性乳腺肿物内微小钙化的分布特征差异有统计学意义（χ^2=17.11，P<0.01）。

3　讨论

乳腺癌是女性常见的恶性肿瘤之一，发病率呈逐年上升趋势，死亡率占女性恶性肿瘤的首位[1,4-5]。临床上如果能够对乳腺癌早发现、早诊断、早治疗，可在很大程度上提高患者的治愈率，延长生存期。

超声一直作为临床乳腺癌的常规筛查方法，微小钙化在乳腺癌的超声诊断中具有极其重要的意义，且有时是唯一的阳性发现[1,6]。由于超声检测的乳腺微小钙化信号可被掩盖在背景噪声信号中，导致常规超声对其检出率较 X 线钼靶摄影低，但 X 线钼靶因部分影像重叠原因导致病灶检出的敏感度不高[7-9]。超声萤火虫技术以采集到的原始图像信息为基础，应用独特的信号处理技术进行统计学处理，获得使微小钙化凸现的“滤波后图像”，再与原始图像复合，将钙化灶以

表 2　萤火虫技术与常规超声对乳腺恶性肿物内微小钙化的检出情况（个，n=42）

萤火虫技术	常规超声		合计
	检出	未检出	
检出	26	13	39
未检出	2	1	3
合计	28	14	42

注：χ^2=8.07，P<0.01

表 3　萤火虫技术与常规超声对乳腺良性肿物内微小钙化的检出情况（个，n=14）

萤火虫技术	常规超声		合计
	检出	未检出	
检出	4	5	9
未检出	1	4	5
合计	5	9	14

注：*Fisher* 精确检验法，P>0.05

表 4　萤火虫技术显示乳腺良恶性肿物微小钙化的分布情况（个）

类别	局域性	散在分布	簇状分布
良性（n=9）	6	2	1
恶性（n=39）	3	14	22
合计（n=48）	9	16	23

注：χ^2=17.11，P<0.01

外的组织完全抑制为蓝色背景，使微小钙化似夜空中飞舞的萤火虫样醒目[6,10]。本研究将该技术与常规超声对微小钙化的检出能力相比较，评价其在乳腺癌诊断中的应用价值。

本组中共计 56 个肿物，萤火虫技术在 48 个肿物内检测到微小钙化，明显高于常规超声的 33 个，且差异有统计学意义（$P<0.01$）。42 个恶性病灶中，39 个病灶内检测到微小钙化，与常规超声检出的 28 个相比较，差异有统计学意义（$P<0.01$）。14 个良性病灶中，9 个病灶内检测到微小钙化，亦高于常规超声的 5 个，但差异无统计学意义（$P>0.05$）。上述结果提示超声萤火虫技术对乳腺肿物内微小钙化的检出能力明显高于常规超声。蒋迪等[10]亦认为超声萤火虫技术对于微小钙化的检测能力及判断存在微小钙化的乳腺肿物良恶性方面与 X 线钼靶摄影相似。

在萤火虫技术检测到微小钙化的肿物中，良性与恶性肿物内微小钙化的数目及分布特征亦存在差异。本研究常规超声与萤火虫技术均检测到微小钙化的 31 个病灶中，21 个病灶萤火虫技术发现微小钙化数目较常规超声检查发现微小钙化数目多，但受超声切面限制，这并不能代表病灶内微小钙化的真正数目，且常规超声显示有些恶性病灶内的钙化为多种形态组合型，微小钙化的数目肉眼并不容易统计。但是我们也发现，良性肿物中，常规超声检查发现的钙化灶多为粗大的钙化，单个居多，形态多样；萤火虫技术显示的微小钙化多在粗大钙化的边缘，呈颗粒状或细小的针尖样强光点，而粗大钙化的内部呈低回声，有些良性肿物也可在病灶边缘或内部检测到局域性或散在分布的微小钙化，但数目较少。常规超声显示乳腺癌内钙化多为砂砾样及多种形态组合型钙化，多呈簇状及节段性分布；萤火虫技术则显示为较多呈簇状及散在分布的细小针尖样强光点，与良性肿物内微小钙化相比较数目更多。因此，仅凭萤火虫技术显示微小钙化的形态来鉴别病灶良恶性缺乏特异性。但本研究亦显示，萤火虫技术可在一定程度上提示良、恶性肿物内微小钙化的分布特征，为乳腺肿物的超声诊断提供帮助。

萤火虫技术还可以对常规超声显示的腺体内可疑钙化灶进行排除，以免造成假阳性的结果；对仅以微小钙化为唯一阳性发现的患者进行钙化区域定位，辅助临床进一步行钙化区域穿刺活检或手术治疗[6]。

萤火虫成像技术虽然对微小钙化具有独特的检出能力，但仍受到一些人为因素的影响，如操作医生对该技术的认知力、操作手法等。另外，该技术对微小钙化均显示为细小的强光点，特异性仍不够满意[10]，需要结合其二维图像及 CDFI 进行综合分析，注意患者有无隆胸或隆胸注入物取出病史，排除注射硅胶的微小气泡表现等[11]。

综上所述，超声萤火虫技术可明显提高乳腺肿物内微小钙化的显示率，将其与常规超声及 CDFI 联合应用，可在乳腺癌早期诊断中发挥十分重要的作用。

[参考文献]

[1] 崔可飞，秦石成，贺晓. 超声萤火虫成像技术显示乳腺微小钙化灶的价值. 中国临床医学影像杂志，2011，22(2)：89-91.

[2] 李敏. 乳腺肿块微钙化的超声诊断临床分析. 世界最新医学信息文摘(连续型电子期刊)，2015，15(17)：182.

[3] 赵敏，张步林，何冰玲，等. 超声“萤火虫”成像技术在乳腺肿块微钙化检出中的价值及临床意义. 中国超声医学杂志，2015，31(8)：690-693.

[4] Machado P, Eisenbrey JR, Cavanaugh B, et al. New image processing technique for evaluating breast microcalcifications: A comparative study. J Ultrasound Med, 2012, 31(6): 885-893.

[5] Tozaki M, Kobayashi T, Uno S, et al. Breast-conserving surgery after chemotherapy: Value of MDCT for determining tumor distribution and shrinkage pattem. AJR Am J Roentgenol, 2006, 186(2): 431-439.

[6] 冯彦红，钱林学，胡向东，等. 超声“萤火虫”成像技术在乳腺肿物微钙化探查中的应用. 临床超声医学杂志，2011，13(11)：737-740.

[7] 李婧，陈坤，丁红宇. 超声“萤火虫”技术在乳腺肿瘤诊断与鉴别诊断中应用价值初探. 医学影像学杂志，2011，21(6)：857-859.

[8] 康姝，王学梅，耿晶，等. 高频超声显示乳腺微小钙化灶. 中国医学影像技术，2009，25(1)：100-102.

[9] Shankar P. A statistical model for the ultrasonic backscattered echo from tissue containing microcalcifications. IEEE Trans Ultrason Ferroelectr Freq Control, 2013, 60(5): 932-942.

[10] 蒋迪，刘红雨，周佳，等. 萤火虫成像技术在超声诊断乳腺肿瘤微钙化中的应用. 中南医学科学杂志，2013，41(2)：165-167.

[11] 王俊玲，秦石成，崔可飞. 对比超声“萤火虫”成像与 X 线钼靶摄影对乳腺肿瘤微钙化的检出率. 中国医学影像技术，2012，28(2)：297-300.