



doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2016.11.019
http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.1005-6947.2016.11.019
Chinese Journal of General Surgery, 2016, 25(11):1633-1639.

· 临床研究 ·

钼靶联合超声引导双定位法在乳腺微钙化灶活检中的 临床应用研究

彭友¹, 罗中尧¹, 丁金旺¹, 倪杰², 邬玉萍², 崔海东², 陆贝², 项爱斋², 周俊², 陈文辉³, 赵静³,
方建华⁴, 赵盼⁵

(浙江省杭州市第一人民医院 / 南京医科大学附属杭州医院 1. 肿瘤外科 2. 普通外科 3. 放射科 4. 超声科 5. 病理科,
浙江 杭州 310006)

摘要

目的: 探讨钼靶 X 线与超声联合定位在乳腺微钙化灶活检中的临床应用价值。

方法: 在钼靶下对微钙化病灶三维定位, 插入双钩定位针, 到达病灶后固定位置; 以超声探查双钩针, 找到病灶的位置后, 划出皮肤标记线, 再插入单钩定位针; 在标记线上作 3 cm 切口, 用特制拉钩显露并固定病灶部位的乳腺组织和单钩针, 对微钙化病灶区进行旋切; 切下的圆柱体标本, 放在带刻度的标本台上摄片, 验证钙化灶是否已被完全切除, 同时确定钙化灶在标本中的三维位置供病理检查。

结果: 共 108 例乳腺微钙化病灶分类为 BI-RADS 4A 的患者采用以上方法。定位时病灶距双钩针距离平均为 4.1 mm (小于传统方法), 标本平均重量为 8.5 g (小于传统方法), 病灶全部被一次性精准切除。108 例中阳性 20 例, 包括不典型增生 7 例, 导管原位癌 7 例, 导管原位癌伴局灶浸润性癌 3 例, 浸润性导管癌 3 例; 阴性病例 88 例。微钙化灶部位及形态与乳腺癌检出无明显关系 (均 $P>0.05$)。

结论: 钼靶 X 线与超声联合定位对病灶定位准确、手术方法合理、切除标本小, 并能提供病灶在标本中的精确位置进行病理检查; 良性者乳房外形完全没有改变。

关键词

乳腺疾病; 钙质沉着症; 影像引导活检

中图分类号: R655.8

Clinical application of combined localization of X-ray mammography and ultrasonography in biopsy of breast microcalcification

PENG You¹, LUO Zhongyao¹, DING Jinwang¹, NI Jie², WU Yuping², CUI Haidong², LU Bei², XIANG Aizhai²,
ZHOU Jun², CHEN Wenhui³, ZHAO Jing³, FANG Jianhua⁴, ZHAO Pan⁵

(1. Department of Surgical Oncology 2. Department of General Surgery 3. Department of Radiology 4. Department of Ultrasonography
5. Department of Pathology, Hangzhou First People's Hospital/Affiliated Hangzhou Hospital, Nanjing Medical University, Hangzhou 310006, China)

Abstract

Objective: To assess the clinical application value of the combined localization of X-ray mammography and

基金项目: 浙江省科技厅科技计划资助项目 (2010C33097); 浙江省杭州市科技局科技计划资助项目 (20160533B12; 20100633B02)。

收稿日期: 2016-07-12; **修订日期:** 2016-10-10。

作者简介: 彭友, 浙江省杭州市第一人民医院 / 南京医科大学附属杭州医院主治医师, 主要从事甲状腺乳腺疾病基础及临床方面的研究。

通信作者: 罗中尧, Email: zhongyao_luo@163.com

ultrasonography in biopsy of breast microcalcification.

Methods: Under X-ray mammography, three-dimensional lesion localization was performed with the placement of a double-hook localization needle that was fixedly positioned after it reached the lesion; a skin marker line was drawn after detection of the lesion site through searching the double-hook needle with ultrasonography, and a single-hook localization needle was inserted; a 3-cm incision was made over the skin marker line, the mammary tissue bearing lesions and the single-hook needle were exposed and fixed by using special retractor, and then the lesion region was excised by using a rotary cutting tool; the cylindrical specimen was placed on a scaled specimen holder to take radiographic images for verifying the complete removal of the calcification lesions and ascertaining the three-dimensional location of the lesions in the specimen so as to facilitate the following pathological works.

Results: A total of 108 patients with breast microcalcification that was classified as BI-RADS 4A underwent above procedures. The average distance of the lesion from the double hook needle was 4.1 mm (less than those by conventional methods), the average weight of specimen was 8.5 g (lighter than those by conventional methods), and all lesions were precisely excised by one session. Of the 108 patients, 20 cases had positive lesions that included atypical ductal hyperplasia in 7 cases, ductal carcinoma in situ of breast in 7 cases, ductal carcinoma in situ with focal invasive carcinoma in 3 cases, and invasive ductal carcinoma in 3 cases, and 88 cases had negative lesions. Both location and shape of the microcalcification lesion showed no significant relation with the detection of breast cancer (both $P>0.05$).

Conclusion: Combined localization of X-ray mammography and ultrasonography has the advantages of accurate lesion localization, proper biopsy method, and small volume of specimen, as well as providing precise position of lesions in the specimen for pathological examination. Further, it does not exert any influence on the breast appearance in patients with benign lesions.

Key words Breast Diseases; Calcinosi; Image-Guided Biopsy

CLC number: R655.8

乳腺微钙化灶在乳腺癌早期诊断中具有十分重要的临床意义^[1-3]。然而，乳腺微钙化病灶由于临床体检不可触及，术中难以寻找病灶的确切位置。传统的金属钩针定位活检法（wire-guided localization biopsy, WGLB）和真空辅助乳腺活检（vacuum-assisted breast biopsy, VABB）虽然已应用广泛。但针对部分乳腺微钙化病灶，上述方法仍不能完全地、完整地、精准地切除病灶，增加再次手术率^[4-6]，且容易导致漏诊或误诊，延误病情及治疗。

针对WGLB法与VABB及传统手术活检存在的缺点，笔者设计了乳腺微钙化病灶的双针定位和旋切活检法（double wire-guided localization and rotary cutting biopsy, DWGLB）。术前利用钼靶X线和超声进行联合定位，使用2根定位针实现精准定位，并且采用精准旋切器（通讯作者研究设计，专利号：ZL 2009 1 0099174.7）对病灶切除，改进了传统的外科切除活检方法。

1 资料与方法

1.1 临床资料

本研究收集本院从2012年5月—2014年3月间的108例患者。年龄24~69岁，平均45.69岁；左侧62例，右侧46例。本组108例患者均为女性，体检无乳头溢液，乳腺内均未触及肿物，且在超声检查时未发现病灶，仅乳腺钼靶检查时发现乳腺内有微钙化病灶，不伴肿块或结构紊乱。微钙化呈簇状、区域性、段性及线性分布，且乳腺影像报告及数字系统（breast imaging reporting and data system, BI-RADS）分级均为4A级，也就是怀疑恶性的病灶。采用本研究方法进行切除活检。

1.2 设备和工具

选用美国通用公司的乳腺钼靶机和定位系统（CEHealthcare Senographe DS Acquisition System），巴德公司的乳腺钼靶双J钩定位针

(BARD Dualok 以下简称双钩针) 和 Angiotech 的超声引导定位针 (以下简称单钩针); 意大利 Esaote 公司的 Mylab twice 超声仪; 中国生产的精准旋切器; 旋切刀具规格为直径 2 cm (图 1)。

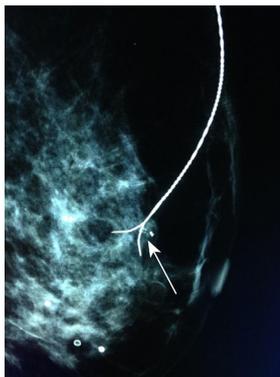


图 1 精准旋切器, 旋切刀直径 2 cm

Figure 1 Precise rotary cutting tool with a 2-cm blade

1.3 方法

1.3.1 病灶定位 在钼靶下对病灶三维定位后, 插入双钩针到达病灶位置, 用弯血管钳夹住针芯向深部压下 1 cm。然后持续压紧针芯尾部, 同时缓慢退出针鞘, 并放开压板, 直至乳房恢复到自然状态。测量记录皮外针尾的长度, 以便术前验证。侧位摄钼靶片 (内外侧位或外内侧位), 观察病灶与双钩针的相对位置, 留下照片备用 (图 2A)。钙化病灶位于双钩针的分叉处是最理想的病灶定位。然后测量皮外针尾的长度, 确认双钩针没有移位后, 用超声探查双钩针的走向和双钩分叉的位置, 参照已确认病灶的位置。在病灶表面的皮肤上画一条垂直与双钩针的直线 3 cm 长。在线上对病灶的位置尽可能垂直插入单钩针。此时, 两针的会合点, 即是病灶精准的位置 (图 2B)。



A



B

图 2 病灶定位 A: 在立体定位下插入双钩定位针, 分叉处位于病灶时为最佳位置; B: 超声下找到分叉位置, 其表面作双钩针的垂直线 (垂直线即手术切口), 在线上插入单钩针对病灶双定位

Figure 2 Lesion localization A: Placement of a double-hook localization needle under stereotaxis localization, with optimum location at bifurcation reaching the lesion site; B: Drawing a perpendicular line of double-hook localization needle on the skin (also the surgical incision), and insertion a single-hook needle over the line for dual localization

1.3.2 标本切取 将患者送入手术室, 调整至合适手术的卧位。局部浸润麻醉后, 在病灶标记线上作切口 3 cm, 切开皮肤皮下脂肪层, 用拉刮式半圆凹面乳腺暴露拉钩 (专用拉钩) 刮开脂肪层, 显露并固定病灶区的乳腺组织和单钩针尾 (图 3A), 以单钩针为中心, 置入直径 2 cm 的精准旋切器进行垂直旋切, 直至碰到病灶区的双钩针 (图 3B), 移去旋切器, 在标本表面 12 点钟处缝 1 针丝线打结作标记, 此时应仔细观察双钩针与圆柱型标本的

相互关系, 判断标本中是否含有病灶, 是否需要向某侧扩大切除。最后电刀切下圆柱体标本。

1.3.3 钙化灶观察 标本取出后放在带有长度标记的标本台上固定, 12 点钟缝线标记向上在钼靶下摄正侧位片, 观察钙化灶是否已完全切除, 钙化灶在标本中的三维定位位置。指导病理医生准确切检 (图 4)。若已完整切除病灶, 报告为良性钙化, 则止血后分两层缝合皮肤, 结束外科活检手术。若为恶性, 则做进一步手术。

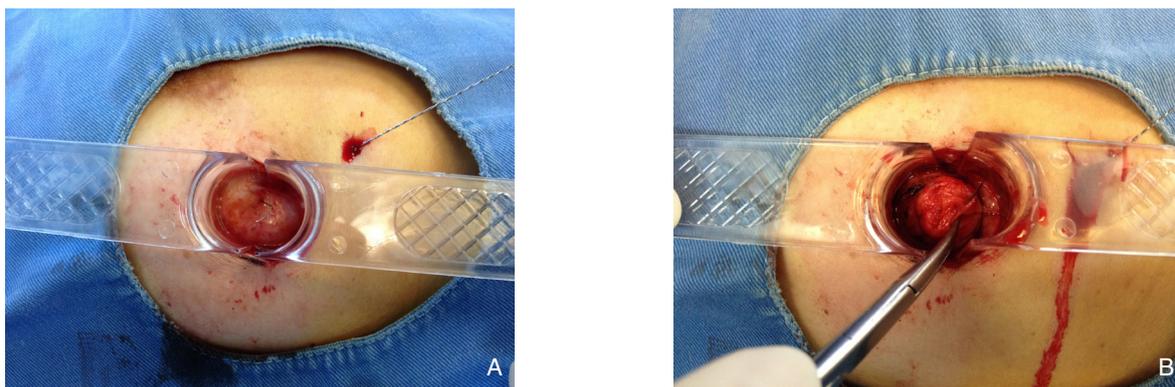


图 3 标本切取 A: 切开皮肤和皮下脂肪层, 用拉刮式半圆凹面乳腺暴露拉钩拉刮开游离后的脂肪层, 显露出乳腺腺体和单钩定位针; B: 旋切器旋切腺体直到碰上双钩针, 移去旋切器, 判断标本是否含有病灶, 是否需扩大切除标本

Figure 3 Excision of the specimen A: Incision of the skin and adipose layer, exposure of the mammary gland and single-hook localization needle with a special breast retractor; B: Removal of the rotary cutting tool until it reaching the double-hook needle, and confirming whether the specimen containing the lesion and the requirement of an extended resection



图 4 标本固定在带刻度的台架上, 12 点缝线标记在上摄片

Figure 4 Placement of the specimen on a scaled specimen holder for taking radiographic images with on the 12-o'clock marked with suture upwards

1.4 统计学处理

采用 SPSS 19.0 软件进行统计分析, 计数资料采用 χ^2 检验。

2 结果

2.1 穿刺定位结果与切除标本情况

钼靶及超声引导下经皮穿刺定位下 108 例病灶

均一次性定位、穿刺、留置导丝成功, 穿刺成功率达 100%, 同时未发生穿刺相关并发症。术中见导丝置入位置与术前预期一致。本组 108 例患者, 采用双针定位旋切活检法进行外科活检, 定位针距病灶的平均距离为 4.1 (0~20) mm, 切除标本平均重量为 8.5 (6~15) g, 病灶完整切除率为 100%。本方法与以往文献研究 WGLB 活检时切除标本的重量与精确定位情况的对照比较 (表 1)。

表 1 乳腺微钙化金属丝定位外科活检方法的比较

Table 1 Comparison among wire-guided localization methods

| 研究项目 | 定位方法 | 手术方式 | 定位针与病灶间的距离 (mm) | 标本重量 (g) | n | 病灶在标本中的位置 |
|------------------------------------|-------|--------|-----------------|----------|-----|-----------|
| Mariscal Martine, 等 ^[7] | WGLB | 传统切除活检 | <20 | 67.3 | 68 | 未评估 |
| Rampaul, 等 ^[8] | WGLB | 传统切除活检 | <20 | 31 | 47 | 未评估 |
| Rahusen, 等 ^[9] | WGLB | 传统切除活检 | 未评估 | 53 | 23 | 未评估 |
| 本研究 | DWGLB | 精准旋切活检 | 4.1 | 8.5 | 108 | 精确到 mm |

2.2 微钙化灶情况与乳腺癌检出关系

108 例患者均存在钼靶下发现单侧相对集中

的微钙化灶, 呈簇状分布、线性分布、区域性分布或段性分布, 且不伴有可触及的结节影及结构

紊乱。其中左侧62例,右侧46例;微钙化呈簇状分布62例,区域性分布或段性分布38例,线性分布8例。62例微钙化簇状分布中检出10例乳腺癌,46例微钙化非簇状分布中检出3例导管原位癌,微钙化灶部位及形态与乳腺癌检出无明显关系(均 $P<0.05$) (表2)。108例患者术前均行乳腺常规超声检查,超声均未见明显钙化灶或可疑结节病灶。其中18例于钼靶提示钙化灶区域发现不规则片状低回声区,无明显边界,范围0.5~1.5 cm左右。CDFI未见明显异常血流信号。

表2 微钙化灶部位及形态与乳腺癌检出关系[n(%)]
Table 2 Relations of breast cancer detection with the position and shape of the lesions [n(%)]

| 钙化部位及形态 | 乳腺癌 | 乳腺良性病灶 | χ^2 | P |
|---------|-----------|-----------|----------|-------|
| 部位 | | | | |
| 左侧 | 7 (53.8) | 55 (57.9) | 0.08 | >0.05 |
| 右侧 | 6 (46.2) | 40 (42.1) | | |
| 形态 | | | | |
| 簇状分布 | 10 (76.9) | 52 (54.7) | 2.30 | >0.05 |
| 非簇状分布 | 3 (23.1) | 43 (45.3) | | |

2.3 术后病理

108例患者中阳性20例,阳性率为18.5% (20/108),包括不典型增生7例,乳腺导管原位癌7例,导管原位癌伴局灶浸润性癌3例,浸润性导管癌3例;乳腺癌比例为12.0% (13/108)。浸润性癌病理分期分别IA期4例,IIA期2例,其中发生腋窝淋巴结转移1例(分期为N₁)。浸润性癌中Luminal A型3例,Luminal B型1例,三阴性1例,Her-2过表达型1例。阴性病例88例,包括乳腺腺病75例,乳腺纤维腺瘤10例,导管内乳头状瘤2例,乳头状增生1例。

2.4 术后随访

所有患者术后均获得随访,随访截止时间为2016年5月,随访方式为电话随访及门诊复查随访,随访时间16~48个月,截至目前13例乳腺癌均未出现复发转移,95例良性病灶患者随访期间未有新发乳腺癌。

3 讨论

3.1 手术方法的创新与改进

乳腺微钙化灶是乳腺隐匿性病变的一种,即

常规钼靶X线检查显示乳腺内成簇钙化灶,而临床症状体征阴性的乳腺隐匿性病变^[10]。早期乳腺癌的表现之一就是乳腺微钙化灶^[11-12]。如何精确定位乳腺隐匿性钙化灶,并将其完整切除便于病理检查判断其性质,对于进一步治疗至关重要。故此,笔者对传统的钩针定位切除活检手术做了一些改进。

传统的WGLB法,在钼靶定位后即进行手术,凭术者个人的经验决定切除乳腺组织的范围和形状。经过钼靶X线联合超声双定位后,手术方法和切除标本的大小形状都得到了规范。手术时在病灶表面标记线切开皮肤和脂肪组织,用专用拉钩把脂肪层组织向两面拉刮分开,暴露出乳腺腺体的表面和单钩针,同时将其有效地固定。整个手术仅在乳腺组织内进行。这是本手术方法的创新之处。以单钩针为中心,用直径2 cm的精准旋切器向下做圆形切割,碰到深层的双钩针时退出刀具。参照图2A的病灶位置,在图3B的状态下,根据双钩针和标本的相对位置,观察判断标本中是否含有病灶,是否需要向某处扩大切除标本,以便完整切除病灶。最后电刀切下圆柱体的标本,与传统手术相比,本法仅切除圆柱形乳腺组织,不含皮下脂肪。术野清楚,操作规范化,易于掌握推广。

3.2 钼靶和超声下双定位的理由

临床研究得出一般单纯应用超声对微钙化的检出率偏低,仅为钼靶X线检出率的30%~50%^[13-14]。Boonlikit等^[15]的研究提示临床实践中,常规超声联合钼靶X线能够更好地发现病灶,且有利于鉴别乳腺病灶的良恶性。另有研究^[16-17]显示超声联合乳腺X线导丝定位能够更好地发现乳腺内的不可触及病灶及微钙化灶。

传统的WGLB法是在钼靶定位后即进行活检手术。由于乳房活动度较大,定位针离病灶距离又远,手术中病灶无法辨识。所以部分病例切除针头周围2 cm的组织后仍然有病灶未能切除干净^[18]。为了减少乳腺组织的活动度,增加病灶的辨识度,本方法对钼靶定位后的患者在超声引导下再次定位。并把患者乳腺调整到最平坦的手术卧位。然后超声探头沿着定位针寻找双钩的位置和根据图2A推断出病灶的准确位置。在其表面作一条长3 cm,垂直于定位针的直线,在此线上再尽

可能垂直地插入1根单钩针，直达病灶区。双定位后两针交叉处即病灶在乳腺组织中的精确位置。将这条直线作为手术的切口，沿着单钩针就可直接找到病灶区域。这种DWGLB法比WGLB法的定位更加准确可靠。能够明显地缩小手术范围。

3.3 钼靶下定位针的偏移距离更小

由于传统的WGLB法允许定位针到病灶的距离为20 mm^[19]，而且是在钼靶下的测量数据，一旦放松压板之后，病灶距定位针会有更大的距离。所以虽然切除了较多的乳腺组织，仍然可能有病灶遗漏或残留，需要再次手术切除^[20-21]。作者团队的经验是在穿刺针到达病灶后将针芯向下推出针鞘1 cm，使双钩向两侧分开刺入乳腺组织，针芯就不易拉出移位。同时在退出针鞘和松开乳房压板时，始终将针芯向下加压，让针体不断进入乳房，直至乳房恢复到自然的状态，防止乳房回弹时皮肤组织将针芯带出而移位。这是在定位过程中最关键的一步。经过观察，此过程中，因乳房体积量的不同，因病灶的部位不同，针体可以进入乳房内数厘米之长。经过采用以上的综合措施，钼靶下定位的准确性明显提高。本组病例钼靶下病灶到针尖之间的距离平均为4.1 mm。病灶大多位于双钩分叉处的位置。而对照以往文献^[17-9]没有具体的距离数据，一般报道均<20 mm。

3.4 标本的标记和病灶的三维定位，定位更精准

传统的WGLB法切下的标本是不规则的，摄片可以判断钙化病灶是否切除，但病灶在标本中看不见也摸不着，位置难以确定，病理科医生寻找病灶也会很困难^[22]，所以难免漏诊或误诊。本手术方法切下的标本是圆柱体的，圆形顶面12点钟处有缝线定位，切下之后放在带有长度标记的标本台上正侧位摄片，可以三维定位病灶，准确找到病灶进行病理检查，精确到毫米，避免了漏诊或误诊。本方法一次性完全切除钙化灶的定位准确率为100%，与X线引导下金属导丝定位切除活检的定位准确率98%~100%^[23-25]基本一致。并且，本方法发现BI-RADS 4A级的微钙化灶是早期乳腺癌的百分比为12.0%（13/108）。

3.5 切除标本组织的重量更小

关于患者手术活检切除标本的重量，目前尚无确切标准。英国肿瘤外科协会（BASO）指南认为，金属导丝定位下的切除活检，至少80.0%的良

性病变活检组织重量应当小于20 g^[26]。自从开展乳腺钼靶筛查以来，难以达到这个目标，1997—1998年，良性病变活检的平均重量是28 g，仅47.0%患者的活检组织量<20 g^[27]。在英国部分地区，同时期活检组织重量有增加趋势，从25 g增至31 g，<20 g的比例从51.0%降至48.0%^[28]。在本研究中，由于定位比较精准，切口直达病灶，活检手术仅仅在乳腺腺体中进行，所以标本的平均重量小于8.5 g。与对照文献^[8]中标本平均重量最小的一组31 g相比明显缩小，仅为其重量的1/3。活检切除的组织量少，术后乳房就不会变形，术后乳房外形满意度高。

综上所述，本方法与传统方法相比较，定位针偏移更小，定位更精准，切除标本重量更小，切除病灶更完整，提高了病理检查的准确性，降低了漏诊率，乳房术后不变型，外形满意度高，具有明显的优势。希望改进后的外科活检方法能更加完美并对乳腺癌的早期诊断和治疗提供帮助。

参考文献

- [1] Craft M, Bicknell AM, Hazan GJ, et al. Microcalcifications detected as an abnormality on screening mammography: outcomes and followup over a five-year period[J]. *Int J Breast Cancer*, 2013, 2013:458540. doi: 10.1155/2013/458540.
- [2] Bent CK, Bassett LW, D'Orsi CJ, et al. The positive predictive value of BI-RADS microcalcification descriptors and final assessment categories[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2010, 194(5):1378-1383.
- [3] Naseem M, Murray J, Hilton JF, et al. Mammographic microcalcifications and breast cancer tumorigenesis: a radiologic-pathologic analysis[J]. *BMC Cancer*, 2015, 15:307. doi: 10.1186/s12885-015-1312-z.
- [4] Park HL, Kim LS. The current role of vacuum assisted breast biopsy system in breast disease[J]. *J Breast Cancer*, 2011, 14(1):1-7.
- [5] Abbate F, Cassano E, Menna S, et al. Ultrasound-guided vacuum-assisted breast biopsy: Use at the European Institute of Oncology in 2010[J]. *J Ultrasound*, 2011, 14(4):177-181.
- [6] Youn I, Kim MJ, Moon HJ, et al. Absence of residual microcalcifications in atypical ductal hyperplasia diagnosed via stereotactic vacuum-assisted breast biopsy: Is Surgical Excision Obviated?[J]. *J Breast Cancer*, 2014, 17(3):265-269.
- [7] Mariscal Martinez A, Solà M, de Tudela AP, et al. Radioguided localization of nonpalpable breast cancer lesions: randomized comparison with wire localization in patients undergoing conservative surgery and sentinel node biopsy[J]. *AJR Am J*

- Roentgenol, 2009, 193(4):1001-1009.
- [8] Rampaul RS, Bagnall M, Burrell H, et al. Randomized clinical trial comparing radioisotope occult lesion localization and wire-guided excision for biopsy of occult breast lesions[J]. Br J Surg, 2004, 91(12):1575-1577.
- [9] Rahusen FD, Bremers AJ, Fabry HF, et al. Ultrasound-guided lumpectomy of nonpalpable breast cancer versus wireguided resection: a randomized clinical trial[J]. Ann Surg Oncol, 2002, 9(10):994-998.
- [10] Scimeca M, Giannini E, Antonacci C, et al. Microcalcifications in breast cancer: an active phenomenon mediated by epithelial cells with mesenchymal characteristics[J]. BMC Cancer, 2014, 14:286. doi: 10.1186/1471-2407-14-286.
- [11] 韩秀婕, 任俊红, 马娜, 等. 早期乳腺癌微钙化的超声检测价值及其与病理相关性分析[J]. 中华医学杂志, 2012, 92(33):2349-2352. Han XJ, Ren JH, Ma N, et al. The study in detection of microcalcification in early breast cancer by ultrasound and its correlation with pathohistology[J]. National Medical Journal of China, 2012, 92(33):2349-2352.
- [12] Sickles EA. Mammographic features of "early" breast cancer[J]. AJR Am J Roentgenol, 1984, 143(3):461-464.
- [13] Moon WK, Im JG, Koh YH, et al. US of mammographically detected clustered microcalcifications[J]. Radiology, 2000, 217(3):849-854.
- [14] Yu PC, Lee YW, Chou FF, et al. Clustered microcalcifications of intermediate concern detected on digital mammography: ultrasound assessment[J]. Breast, 2011, 20(6):495-500.
- [15] Boonlikit S. Comparison of mammography in combination with breast ultrasonography versus mammography alone for breast cancer screening in asymptomatic women[J]. Asian Pac J Cancer Prev, 2013, 14(12):7731-7736.
- [16] Köhler J, Krause B, Grunwald S, et al. Ultrasound and mammography guided wire marking of non-palpable breast lesions: analysis of 741 cases[J]. Ultraschall Med, 2007, 28(3):283-290.
- [17] 张德才, 张景华, 胡万宁, 等. 钼靶X线导丝定位联合彩超引导穿刺活检对乳腺微小钙化的临床意义[J]. 中华医学杂志, 2014, 94(32):2519-2521. Zhang DC, Zhang JH, Hu WN, et al. Clinical application of mammography-guided wire localization plus ultrasound-guided core-needle biopsy for breast microcalcification[J]. National Medical Journal of China, 2014, 94(32):2519-2521.
- [18] Saarela AO, Rissanen TJ, Lähteenmäki KM, et al. Wire-guided excision of non-palpable breast cancer: determinants and correlations between radiologic and histologic margins and residual disease in re-excisions[J]. Breast, 2001, 10(1):28-34.
- [19] Tinnemans JG, Wobbles T, Hendriks JH, et al. Localization and excision of nonpalpable breast lesions. A surgical evaluation of three methods[J]. Arch Surg, 1987, 122 (7):802-806.
- [20] Lovrics PJ, Cornacchi SD, Farrokhyar F, et al. The relationship between surgical factors and margin status after breast conservation surgery for early stage breast cancer[J]. Am J Surg, 2009, 197(6):740-746.
- [21] Fleming FJ, Hill AD, Mc Dermott EW, et al. Intraoperative margin assessment and re-excision rate in breast conserving surgery[J]. Eur J Surg Oncol, 2004, 30(3):233-237.
- [22] Ocal K, Dag A, Turkmenoglu O, et al. Radioguided occult lesion localization versus wire-guided localization for non-palpable breast lesions: randomized controlled trial[J]. Clinics (Sao Paulo), 2011, 66(6):1003-1007.
- [23] Lovrics PJ, Goldsmith CH, Hodgson N, et al. A multicentered, randomized, controlled trial comparing radioguided seed localization to standard wire localization for nonpalpable, invasive and in situ breast carcinomas[J]. Ann Surg Oncol, 2011, 18(12):3407-3414.
- [24] Rissanen TJ, Mäkäraäinen HP, Mattila SI, et al. Wire localized biopsy of breast lesions: a review of 425 cases found in screening or clinical mammography[J]. Clin Radiol, 1993, 47(1):14-22.
- [25] Vrieling C, Collette L, Fourquet A, et al. The influence of patient, tumor and treatment factors on the cosmetic results after breast-conserving therapy in the EORTC 'boost vs. no boost' trial. EORTC Radiotherapy and Breast Cancer Cooperative Groups[J]. Radiother Oncol, 2000, 55(3):219-232.
- [26] Sauven P, Bishop H, Patnick J, et al. The National Health Service Breast Screening Programme and British Association of Surgical Oncology audit of quality assurance in breast screening 1996-2001[J]. Br J Surg, 2003, 90(1):82-87.
- [27] Blamey RW. The British Association of Surgical Oncology Guidelines for surgeons in the management of symptomatic breast disease in the UK (1998 revision). BASO Breast Specialty Group[J]. Eur J Surg Oncol, 1998, 24(6):464-476.
- [28] Lawrence G, O'Sullivan E, Kearins O, et al. Screening histories of invasive breast cancers diagnosed 1989-2006 in the West Midlands, UK: variation with time and impact on 10-year survival[J]. J Med Screen, 2009, 16(4):186-192.

(本文编辑 姜晖)

本文引用格式: 彭友, 罗中尧, 丁金旺, 等. 钼靶联合超声引导双定位法在乳腺微钙化灶活检中的临床应用研究[J]. 中国普通外科杂志, 2016, 25(11):1633-1639. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2016.11.019
Cite this article as: Peng Y, Luo ZY, Ding JW, et al. Clinical application of combined localization of X-ray mammography and ultrasonography in biopsy of breast microcalcification[J]. Chin J Gen Surg, 2016, 25(11):1633-1639. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2016.11.019