

· 临床研究 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2026.04.018

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20251201.1301.004\(2025-12-01\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20251201.1301.004(2025-12-01))

自动乳腺全容积超声联合手持超声对乳腺错构瘤 的诊断价值*

薛向花 钟春燕 杨正春 魏俊 王敏 冉素真[△]

(重庆市妇幼保健院/重庆医科大学附属妇女儿童医院超声科, 重庆 401147)

[摘要] **目的** 探讨自动乳腺全容积超声(ABUS)联合手持超声(HHUS)对乳腺错构瘤的诊断价值。**方法** 回顾性分析 2021 年 1 月至 2024 年 1 月在该院经 ABUS 和 HHUS 检查并经病理确诊的 31 例乳腺错构瘤患者的临床资料。系统总结乳腺错构瘤 HHUS 和 ABUS 声像图的特征,评估 ABUS-HHUS 联合诊断效能。**结果** 31 例乳腺错构瘤患者 HHUS 多表现为边界欠清,与周围组织分界模糊、欠清;ABUS 图像多呈椭圆形或类圆形,边界清晰,内部呈高、混合或低回声,可见线样分隔。以病理为金标准,ABUS-HHUS 联合诊断的准确率为 90.0%,明显高于单独 ABUS(77.4%)及单独 HHUS(23.8%)检查,差异有统计学意义($P < 0.001$)。**结论** ABUS 联合 HHUS 能提升对乳腺错构瘤的诊断效能。

[关键词] 自动乳腺全容积超声;乳腺错构瘤;常规二维手持超声;病理;诊断价值

[中图分类号] R737.9 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2026)04-0829-06

The value of automated breast volume scanning combined with handheld ultrasound in the diagnosis of breast hamartoma*

XUE Xianghua, ZHONG Chunyan, YANG Zhengchun, WEI Jun, WANG Min, RAN Suzhen[△]

(Department of Ultrasound, Chongqing Maternal and Child Health Hospital/Affiliated Women and Children's Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 401147, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the diagnostic value of automated breast volume ultrasound (ABUS) combined with handheld ultrasound (HHUS) for breast hamartoma. **Methods** A retrospective analysis was conducted on the clinical data of 31 patients with pathologically confirmed breast hamartoma at the hospital from January 2021 to January 2024, all of whom underwent both HHUS and ABUS examinations. The study systematically summarized the sonographic features of breast hamartoma on HHUS and ABUS and evaluated the diagnostic accuracy of the combined ABUS-HHUS approach. **Results** In 31 cases of breast hamartoma, HHUS mostly manifested as poorly defined boundaries, with a vague and indistinct demarcation from surrounding tissues. ABUS images mostly appeared oval or round-like in shape, with clear boundaries, and exhibited hyperechoic, mixed, or hypoechoic internal echoes, with linear septa visible. Using pathology as the gold standard, the combined diagnostic accuracy of ABUS and HHUS was 90.0%, which was significantly higher than that of ABUS alone (77.4%) and HHUS alone (23.8%), with the difference being statistically significant ($P < 0.001$). **Conclusion** The combination of ABUS and HHUS improves the diagnostic performance for breast hamartoma.

[Key words] automated breast volume scanner; breast hamartoma; conventional two-dimensional handheld ultrasound; pathology; diagnostic value

乳腺错构瘤(breast hamartomas)也称为脂肪纤维腺瘤、腺脂肪瘤或纤维腺脂肪瘤,是一种罕见的良性乳腺肿瘤,占良性乳腺肿瘤的 0.8%~4.8%^[1-3],由乳腺导管、小叶、纤维基质和脂肪组织混合构成;由于其独特的组织学架构形成类器官样结构,故文献中形

象描述为“乳中之乳”^[4-5]。该病多见于哺乳后期及绝经早期的妇女,常见临床表现为无痛性肿块,肿块生长缓慢,边界清晰,质地韧,活动度良好^[2,6]。既往因认知不足常致漏误诊^[7],近年来随着影像学技术的不断发展,尤其是自动乳腺全容积超声(automated

breast ultrasound, ABUS) 的应用,术前诊断率得到了明显提高。

ABUS 作为一项新兴的乳腺超声检查技术,可通过横切面、矢状面及冠状面三维成像完整呈现乳腺解剖结构,其通过全自动调节增益、发射频率、成像深度、时间增益补偿、谐波、乳头阴影等参数,最大限度排除人为因素干扰,实现全幅图像的高分辨率、高均匀性和结果可重复。此外,该技术系统支持双乳同屏并列显示,可直观呈现病灶边界及其与周围组织的立体毗邻关系^[8-11]。相较于传统手持超声(handheld ultrasound, HHUS),ABUS 弥补了其在成像面积、操作依赖性、冠状面连续性重建方面的局限,明显优化了乳腺疾病的诊断效能。

本研究聚焦乳腺错构瘤的超声诊断,通过对比 ABUS、HHUS 及 ABUS-HHUS 联合模式的声像图特征及确诊、误漏诊情况的差异,系统评估其在关键病理特征识别与鉴别诊断中的效能,旨在为临床优化诊断路径提供循证依据,从而提升乳腺错构瘤的精准诊断水平及临床决策质量。

1 资料与方法

1.1 一般资料

纳入 2021 年 1 月至 2024 年 1 月本院经 HHUS、ABUS 检查与病理学确诊的乳腺结节女性患者 2 513 例,其中乳腺错构瘤 31 例;年龄 24~70 岁,平均(39.7±11.7)岁;绝经后 327 例(13.0%),未绝经 2 186 例(87.0%)。纳入标准:(1)因乳腺结节就诊且完成 HHUS、ABUS 检查;(2)获得明确病理学诊断并自愿接受手术治疗。排除标准:(1)仅行 ABUS 或 HHUS 检查但未接受手术者;(2)合并全身性疾病;(3)临床资料缺失。本研究已获得本院伦理委员会批准,患者均知情同意。

1.2 方法

1.2.1 HHUS 检查方法

采用 Philips EPIQ7 超声诊断仪,配备 L18-4 探头(频率 2~22 MHz)。检查时,双侧乳腺以乳头为中心向外辐射状扫查或由外向乳头反辐射状扫查;横切面扫查范围覆盖乳房上象限外周至下褶皱区域;纵切面从腋中线或腋前线延伸至胸骨旁,最后覆盖乳头后方及双侧腋窝。各切面连续扫查、相互覆盖,确保无遗漏区域。定位观察乳腺错构瘤的位置、边缘、形态、内部回声及与周围组织关系,并将声像图完整存档至影像归档与通信系统(picture archiving and communication system, PACS)。

1.2.2 ABUS 检查方法

采用 GE Invenia 自动乳腺全容积超声扫描系统(美国 GE 公司),配备 C15-6XW Reverse Curve TM

超宽带弧形探头(频率 6~14 MHz)。每侧乳腺进行正中位、内侧位及外侧位扫查;若乳房体积较大,则增加上方位与下方位扫查。扫查过程中,重点评估乳腺错构瘤的超声特征,包括其在乳腺内的具体位置、边缘规整性(或非规整性)、整体形态(如圆形、椭圆形或不规则形)、内部回声均匀性(或非均匀性),以及与周围乳腺组织的相关性等。以乳头为解剖定位参考点,获取图像后存储并传输至工作站,完成全自动三维重建,逐一分析横断面、矢状面及冠状面声像特征。

1.2.3 图像分析

患者均完成 HHUS、ABUS 及 ABUS-HHUS 联合的完整超声评估,确保影像资料可对照、无缺失。HHUS 图像特征参照 ACR BI-RADS 词典(第五版)^[12]进行描述。ABUS 图像特征参照 ACR BI-RADS 指南(第五版),并根据 2022 年《自动乳腺容积超声技术专家共识》,额外纳入冠状面特征描述以实现更全面的影像学评估^[8]。由工作经验≥10 年的资深医师与<10 年的初级医师采用双人独立盲法阅片,如初评存在分歧,则依据 BI-RADS 影像特征共识讨论;若仍存在分歧,则由另一位工作经验≥15 年的主任医师作最终裁定。

1.2.4 乳腺错构瘤超声分型

(1)脂肪为主型:以高回声为主,内部可见条索状低回声(纤维分隔);(2)致密型(纤维腺体为主型):以低回声或等回声为主,部分内部可见小片状高回声脂肪区;(3)混合型:内部呈高-低混杂回声,病灶内可观察到条索状纤维间隔,低回声区(腺体)与高回声区(脂肪或纤维组织)交替分布,呈“浮岛征”。

1.2.5 组织病理学检查

苏木精-伊红染色的乳腺组织切片由两位病理科医生独立审阅,当存在不同意见时讨论后确定。该组织病理学分析旨在为超声影像的 BI-RADS 分类和超声分型提供金标准验证。所有病灶均测量长径、横径及前后径;根据瘤体内部脂肪组织、纤维组织、乳腺小叶和导管等成分含量不同,分为(1)腺型错构瘤:以乳腺小叶为主要成分,大量良性增生的乳腺小叶间散布少量纤维和脂肪组织;(2)纤维型错构瘤:以增生的乳腺纤维组织为主要成分,纤维组织中散在少量脂肪及腺体组织;(3)脂肪型错构瘤:以脂肪组织为主要成分,伴有少量纤维组织及腺体组织^[13-14]。

1.3 统计学处理

采用 SPSS27.0 软件进行数据分析。计数资料以例数或百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床资料

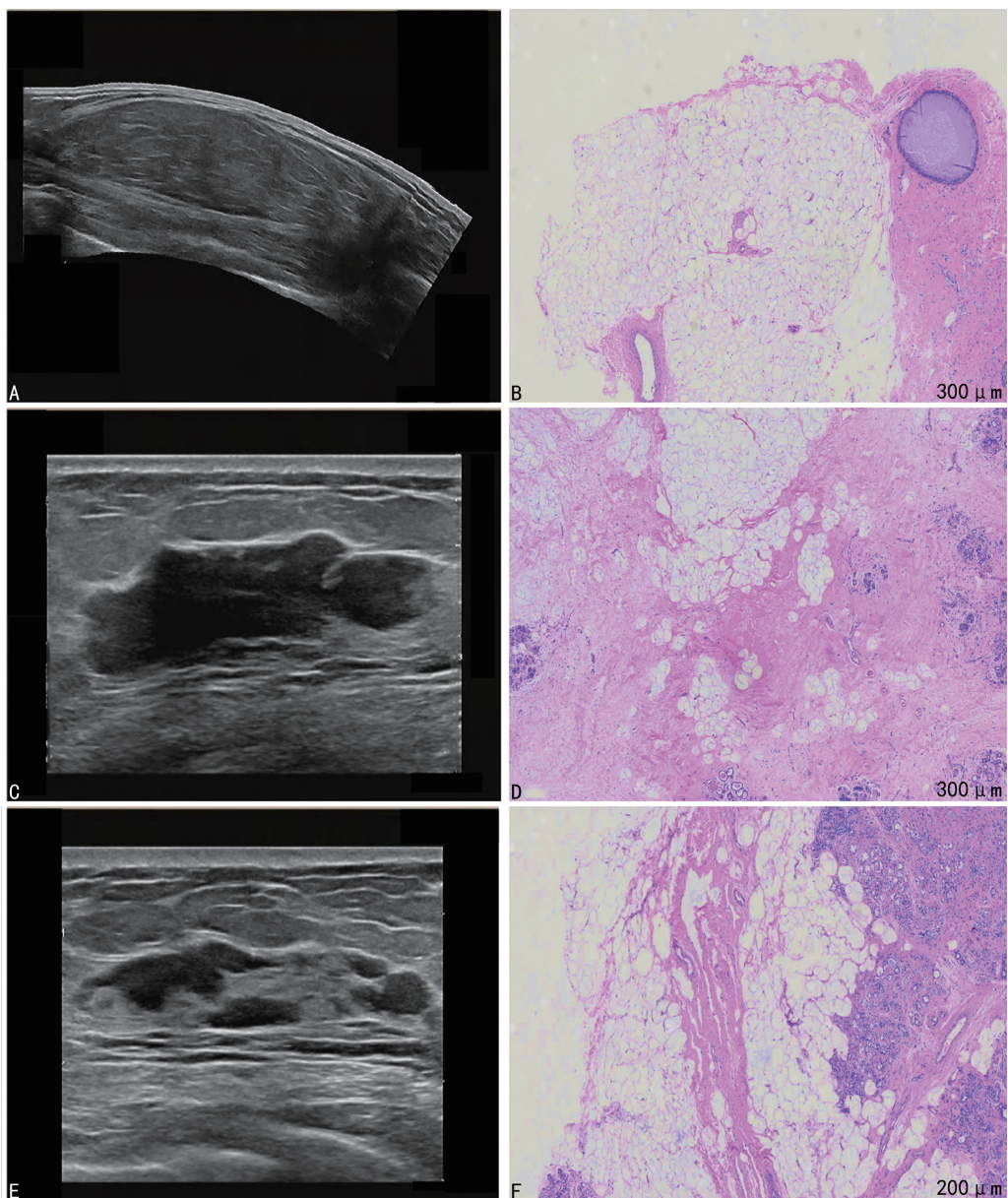
2 513 例患者中乳腺纤维腺瘤 1 485 例(59.1%)、乳腺癌 178 例(7.1%)、乳腺错构瘤 31 例(1.2%)、乳腺腺病 269 例(10.7%)、脂肪瘤 78 例(3.1%)、导管内乳头状瘤 271 例(10.8%)及乳腺叶状肿瘤 201 例(8.0%)。

31 例经术后病理确诊的乳腺错构瘤患者平均年龄(39.7±11.7)岁;绝经 9 例(29.0%),未绝经 22 例(71.0%);单发肿块 30 例(96.8%),双发肿块 1 例(3.2%);肿块位置分布为外上象限 15 例(48.4%)、内上象限 9 例(29.0%)、内下象限 5 例(16.1%)、外下象限 2 例(6.5%);平均长径 5.6(3.5~8.2)cm、平均横径 3.8(2.3~5.7)cm、平均前后径 1.8(1.1~2.5)cm;病理分型以纤维型为主(18 例,56.2%),其

次为脂肪型(8 例,25.0%)和腺型(6 例,18.8%)。

2.2 乳腺错构瘤 HHUS 与 ABUS 声像图表现对比

31 例乳腺错构瘤中脂肪型 9 例(23.0%),致密型 6 例(19.4%),混合型 16 例(51.6%),见图 1。乳腺错构瘤的声像图表现复杂多样,缺乏特异性,且在 HHUS 检查中常与脂肪瘤、腺病、纤维腺瘤等病变的声像图难以鉴别。此外,较大肿块在单一切面中难以完整显示,见图 2。相比之下,ABUS 的声像图特征更为明显,其通过冠状切面、矢状切面和横切面的多角度成像,有效显示肿块的整体形态、边界及内部结构,见图 3。31 例经病理确诊的乳腺错构瘤 HHUS 与 ABUS 声像图特征差异见表 1。



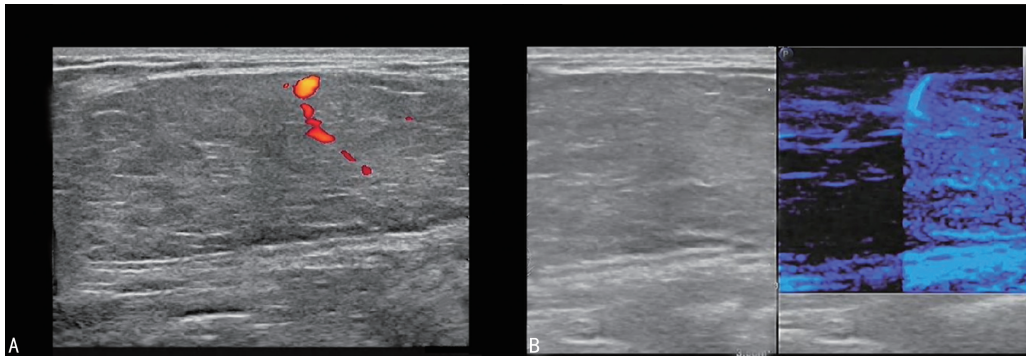
A~B:脂肪型错构瘤;C~D:致密型错构瘤;E~F:混合型组织。

图 1 乳腺错构瘤超声分型和病理分型图

2.3 乳腺错构瘤超声诊断效能对比

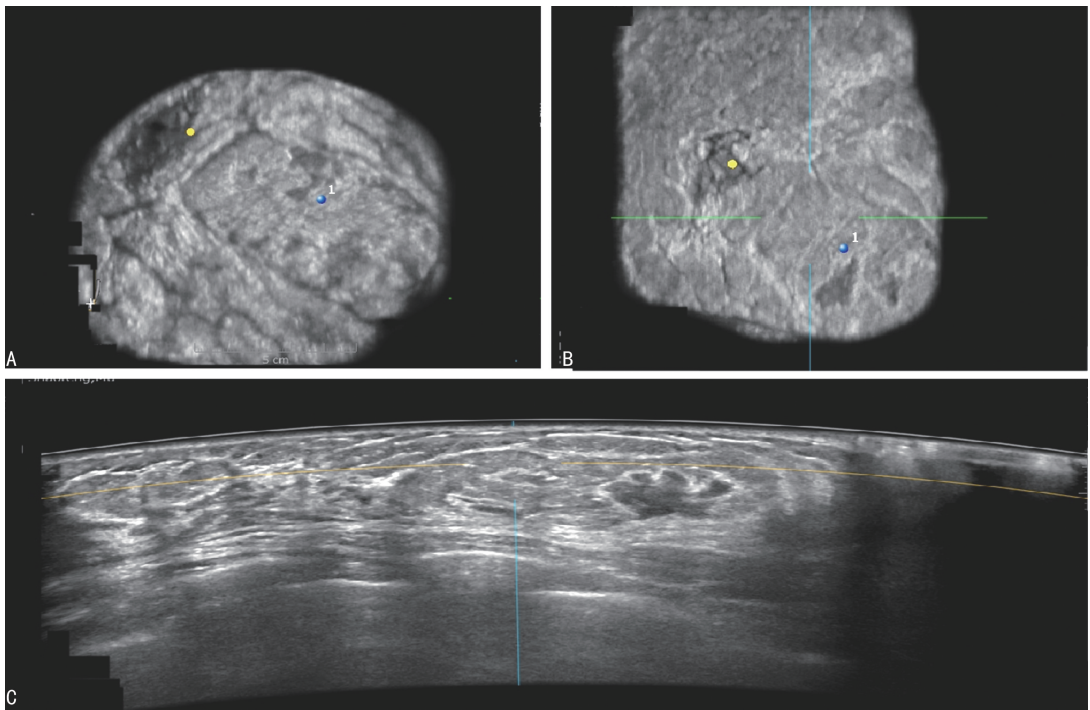
效能优于独立诊断,见表 2。

以病理诊断为金标准, ABUS-HHUS 联合诊断



A:彩色多普勒超声图;B:二维超声图与超微血流超声图。

图 2 HHUS 乳腺错构瘤声像图



A:冠状切面;B:矢状切面;C:横切面。

图 3 ABUS 乳腺错构瘤声像图

表 1 31 例乳腺错构瘤 HHUS 与 ABUS 声像图对比

项目	ABUS 声像图	HHUS 声像图
肿块边界	清晰	部分欠清
肿块形态	形态规则,以椭圆形或类圆形为主	形态欠规则
肿块内部回声	内部为高回声、混合回声或低回声,部分低回声团块内镶嵌边界模糊的不规则稍高回声,呈“浮岛样”改变,部分内可见条索状纤维间隔	内部回声欠均质,呈强弱不等回声
肿块整体观	可显示肿块整体情况	不能显示肿块整体情况
肿块血流情况	不能显示肿块周边及内部血流情况	肿块周边及内部血流信号稀少,偶可见点状血流信号
显示肿块的超声切面	横切面 矢状切面 冠状切面	横切面 矢状切面

表 2 HHUS、ABUS 及 ABUS-HHUS 联合诊断乳腺错构瘤的效能比较[n(%), n=31]

项目	确诊	漏诊	误诊
ABUS	24(77.4)	4(12.9)	3(9.7)
HHUS	7(23.8)	3(9.5)	21(66.7)
ABUS-HHUS	28(90.0)	2(6.7)	1(3.3)

3 讨 论

乳房错构瘤由 ARRIGONI 等首次在 1971 年定义为“错构瘤”，并于 1981 年被纳入世界卫生组织分类。乳腺错构瘤是一种极罕见的良性、生长缓慢的乳腺病变，平均直径为 2~5 cm，有时也会生长到较大尺寸，女性发病率明显高于男性，且多见于围绝经人群^[6,15]。罕见情况下可能与乳腺恶性肿瘤相关^[4,16]。值得注意的是，乳腺错构瘤的体积偏小且质地与正常乳腺实质相近，常难以与周围组织鉴别，易被漏诊或误诊^[17-18]。为了与其他良性乳腺病变如纤维腺瘤、脂肪瘤和叶状囊肉瘤区分，通常需结合乳腺 X 线、超声、MRI、细针及粗针穿刺活检等多种影像学及病理学检查综合评估^[6,19]。

在超声检查时，乳腺错构瘤回声因脂肪和腺体等组织成分比例不同而呈现明显异质性^[20]。与病理学金标准比较，HHUS 误诊率为 50.00%~89.29%^[21-23]。ABUS 作为乳腺超声新技术，通过将检测与图像采集分离，可弥补 HHUS 的不足，并在乳腺密度较高人群中检出率明显提高^[24-25]。

本研究通过对 31 例乳腺错构瘤患者的 ABUS 与 HHUS 影像特征比较分析，揭示了二者声像图特征的明显差异。具体而言，ABUS 在显示肿块边界（清晰 vs. HHUS 部分不清）、形态（规则椭圆形或类圆形为主 vs. HHUS 欠规则）及内部结构方面更具优势：ABUS 可清晰呈现高回声、混合回声或低回声，并在部分低回声团块内观察到边界模糊的不规则稍高回声（“浮岛样”改变）及条索状纤维间隔，而 HHUS 则表现为内部回声欠均质、强弱不等。此外，ABUS 凭借其标准化扫查模式，能完整显示肿块的立体全貌，并提供横切面、矢状切面及冠状切面的多维度视图，而 HHUS 在此方面存在局限，主要依赖矢状与横切面。在血流信号检测方面，HHUS 能探及肿块周边及内部稀疏的点状血流信号，而 ABUS 在此项评估中受限。综上所述，ABUS 在病灶边界清晰度、形态规则性、内部结构细节及整体显示上优于 HHUS，但 HHUS 在血流评估方面具有独特价值，二者联合应用可为乳腺错构瘤的超声诊断提供更为全面的信息。

基于此，本研究首次将 HHUS-ABUS 联合方案应用于乳腺错构瘤的诊断。结果显示，联合检查的准确率达 90.0%，明显高于 ABUS(77.4%)或 HHUS

(23.8%)独立诊断，漏诊率(6.7%)与误诊率(3.3%)明显降低($P<0.001$)，证实两种技术优势互补，可有效克服单一成像的局限性。在声像图特征方面，ABUS 呈现的典型征象包括：(1)椭圆形或类圆形肿块，边缘光滑、边界清晰；(2)内部呈高回声、混合回声或低回声，分布不均；(3)低回声团块内可见边界模糊的稍高回声，呈“浮岛征”；(4)部分病灶呈“腊肠征”，表现为低回声腺体与高回声脂肪/纤维组织相间排列，伴条索状纤维分隔。上述特征对提高诊断准确性具有重要提示意义。然而，受乳腺错构瘤分型差异、包块大小、部分内部回声复杂、组织背景干扰、操作者经验及 HHUS 技术局限等因素影响，漏、误诊仍较常见。本研究中，HHUS 误诊率高达 66.7%，ABUS 为 9.7%，主要混淆病变包括脂肪瘤、纤维腺瘤及乳腺腺病等。脂肪型错构瘤以高回声为主，易误诊为脂肪瘤^[26]；致密型错构瘤多呈低回声或等回声，常被误判为纤维腺瘤或增生结节^[27-29]；混合型错构瘤虽具典型“浮岛征”，但仍可能被误认为乳腺腺病伴炎症或小叶增生^[30-31]。此外，病灶 <2 cm 或位于乳腺深部或边缘时，易被腺体回声掩盖或因声束穿透受限而显示不清^[32]；微小钙化(<1 mm)超声灵敏度低^[33]；血流信号稀疏者易与脂肪瘤混淆，而血供丰富者又似恶性病变，进一步增加误判风险^[34]。更关键的是，错构瘤仅占乳腺良性肿瘤的 0.8%~4.8%，临床及超声医生对其认知不足，诊断思维局限^[3]。本研究 ABUS-HHUS 联合方案将误诊率降至 3.3%，通过优势互补明显提升了诊断效能($P<0.001$)，为乳腺错构瘤的精准诊断提供了可靠的新路径，具有重要的临床推广价值。

本研究存在以下局限性：乳腺错构瘤属罕见良性病变，单中心数据难以避免选择偏倚；其病理特征隐匿，临床信息缺乏时易被误判为纤维腺瘤或正常乳腺组织，因此真实发病率或被低估。未来需开展多中心、大样本研究，以进一步验证 HHUS-ABUS 联合模式在乳腺错构瘤鉴别诊断中的临床价值，为优化诊疗决策提供更高级别的循证依据。

利益冲突：所有作者声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] SEVIM Y, KOCAAY A F, EKER T, et al. Breast hamartoma; a clinicopathologic analysis of 27 cases and a literature review[J]. Clinics (Sao Paulo), 2014, 69(8): 515-523.
- [2] SU H, BAI C, FAN Z, et al. The diagnosis and treatment of 56 cases of breast hamartoma; a single-center analysis and a review of the litera-

- ture [J]. *Front Med (Lausanne)*, 2024, 11: 1494768.
- [3] WEI L, TIAN Z, WANG Z Y, et al. Concurrent invasive ductal carcinoma and ductal carcinoma in situ arising inside and outside a breast hamartoma: a case report [J]. *World J Clin Cases*, 2025, 13(18): 101882.
- [4] BAER L, ROGERS S C, FARRELLY P, et al. The first case of HER2⁺ invasive ductal carcinoma arising from a breast hamartoma and literature review [J]. *J Natl Med Assoc*, 2017, 109(1): 55-59.
- [5] AKKER O, ATAYA D. I saw the "breast within a breast" sign [J]. *Clin Imaging*, 2024, 107: 110085.
- [6] TAZEÖĞLU D, DAĞ A, ARSLAN B, et al. Breast hamartoma: clinical, radiological, and histopathological evaluation [J]. *Eur J Breast Health*, 2021, 17(4): 328-332.
- [7] ALRAN L, CHAMMING'S F, AURIOL-LEIZAGOYEN S, et al. Breast hamartoma: reassessment of an under-recognised breast lesion [J]. *Histopathology*, 2022, 80(2): 304-313.
- [8] 中国超声医学工程学会仪器工程开发专业委员会, 中国抗癌协会肿瘤影像专委会, 中华医学会超声医学分会浅表组织与血管学组. 自动乳腺容积超声技术专家共识(2022 版) [J]. *中国超声医学杂志*, 2022, 38(3): 241-247.
- [9] 黄思婧, 徐晓红. 自动乳腺容积超声检查的临床应用进展 [J]. *影像研究与医学应用*, 2020, 4(8): 1-3.
- [10] KUZMIAK C M, KO E Y, TUTTLE L A, et al. Whole breast ultrasound: comparison of the visibility of suspicious lesions with automated breast volumetric scanning versus hand-held breast ultrasound [J]. *Acad Radiol*, 2015, 22(7): 870-879.
- [11] GIGER M L, INCIARDI M F, EDWARDS A, et al. Automated breast ultrasound in breast cancer screening of women with dense breasts: reader study of mammography-negative and mammography-positive cancers [J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2016, 206(6): 1341-1350.
- [12] SPAK D A, PLAXCO J S, SANTIAGO L, et al. BI-RADS[®] fifth edition: a summary of changes [J]. *Diagn Interv Imaging*, 2017, 98(3): 179-190.
- [13] 刘涛, 张兆祥, 易慕华, 等. 乳腺肌样错构瘤 24 例临床病理分析 [J]. *中国普通外科杂志*, 2022, 31(5): 587-596.
- [14] 冯健, 李泉水, 李征毅, 等. 乳腺错构瘤的超声与病理表现对照观察 [J]. *中国医学影像技术*, 2009, 25(1): 93-96.
- [15] SANAL H T, ERSOZ N, ALTINEL O, et al. Giant hamartoma of the breast [J]. *Breast J*, 2006, 12(1): 84-85.
- [16] KEMP T L, KILGORE M R, JAVID S H. Invasive ductal carcinoma arising within a large mammary hamartoma [J]. *Breast J*, 2015, 21(2): 196-197.
- [17] PUI M H, MOVSON I J. Fatty tissue breast lesions [J]. *Clin Imaging*, 2003, 27(3): 150-155.
- [18] WEINZWEIG N, BOTTS J, MARCUS E. Giant hamartoma of the breast [J]. *Plast Reconstr Surg*, 2001, 107(5): 1216-1220.
- [19] HU H, ZHANG M, LIU Y, et al. Mammary hamartoma: is ultrasound-guided vacuum-assisted breast biopsy sufficient for its treatment? [J]. *Gland Surg*, 2020, 9(5): 1278-1285.
- [20] NGEOW J, SESOCK K, ENG C. Breast cancer risk and clinical implications for germline PTEN mutation carriers [J]. *Breast Cancer Res Treat*, 2017, 165(1): 1-8.
- [21] 张孟珂, 王知力, 何艳, 等. 乳腺错构瘤的剪切波弹性成像及超声造影特征 [J]. *中国医学影像学杂志*, 2019, 27(2): 81-85.
- [22] 袁涛, 叶新华, 林红军, 等. 乳腺错构瘤超声误诊分析 [J]. *临床超声医学杂志*, 2014, 16(12): 846-848.
- [23] 薛向花, 王敏, 钟春燕, 等. 自动乳腺全容积超声诊断乳腺巨大错构瘤 1 例 [J]. *重庆医学*, 2024, 53(22): 3518-3520.
- [24] RELLA R, BELLI P, GIULIANI M, et al. Automated breast ultrasonography (ABUS) in the screening and diagnostic setting: indications and practical use [J]. *Acad Radiol*, 2018, 25(11): 1457-1470.
- [25] VOURTSIS A. Three-dimensional automated breast ultrasound: technical aspects and first results [J]. *Diagn Interv Imaging*, 2019, 100(10): 579-592.
- [26] BUSBAIH Z, ALMOHAMMED SALEH A A, ALMAGHLOUTH M K, et al. Giant breast lipoma: a case report [J]. *Cureus*, 2022, 14(2): e22304.