

ABVS 联合 X 线钼靶对乳腺良恶性病灶的诊断价值

邓晓妃, 朱婷, 方静, 姜伟

(华中科技大学协和深圳医院超声科, 广东 深圳 518000)

【摘要】目的: 探讨自动乳腺全容积扫描 (ABVS) 联合 X 线钼靶对乳腺良恶性病灶的诊断价值。**方法:** 回顾性分析 196 例乳腺肿瘤患者的临床资料。根据术后病理学结果不同, 分为恶性组 ($n = 77$) 和良性组 ($n = 119$), 探讨单独检查及二者联合检查的诊断价值, 并绘制受试者工作特征 (ROC) 曲线。**结果:** 在 X 线钼靶检查中, 恶性组出现单纯微小钙化、结构紊乱征象的比例高于良性组 ($P < 0.05$); 在 ABVS 检查中, 恶性组出现“汇聚征”征象的比例高于良性组 ($P < 0.05$)。以病理学结果为“金标准”, ABVS 联合 X 线钼靶的敏感度、特异度、阳性预测值、阴性预测值及准确性分别是 97.40%、78.99%、75.00%、97.92% 及 86.22%, 其敏感度高于 X 线钼靶和 ABVS 单独检查 ($P < 0.05$), 阴性预测值高于 X 线钼靶检查 ($P < 0.05$)。ABVS 联合 X 线钼靶的 ROC 曲线下面积为 0.882 (95% CI: 0.828 ~ 0.924)。**结论:** ABVS 和 X 线钼靶检查均是诊断乳腺良恶性病灶的有效手段, 但二者联合能优势互补, 进一步提高乳腺良恶性病灶诊断的敏感性。

【关键词】 自动乳腺全容积扫描; X 线钼靶; 乳腺癌; 良恶性; 诊断价值

【中图分类号】 R737.9 **【文献标志码】** A

Diagnostic value of ABVS combined with X-ray mammography in benign and malignant breast lesions

DENG Xiao-fei, ZHU Ting, FANG Jing, JIANG Wei

(Department of Ultrasound, Huazhong University of Science and Technology Union Shenzhen Hospital, Shenzhen 518000, Guangdong, China)

【Abstract】Objective: To investigate the diagnostic value of automatic breast volume scanner (ABVS) combined with X-ray mammography for benign and malignant breast lesions. **Methods:** A retrospective analysis was performed on 196 patients with breast tumors admitted. They were divided into malignant group ($n = 77$) and benign group ($n = 119$) according to the different pathological results after surgery. The diagnostic value of single examination and combined examination was discussed, and the receiver operating characteristic (ROC) curve of single examination and combined examination was drawn. **Results:** In the X-ray mammography examination, the proportion of simple microcalcification and structural disorder in the malignant group was higher than that in the benign group ($P < 0.05$). In ABVS examination, the proportion of 'convergence sign' in malignant group was higher than that in benign group ($P < 0.05$). The sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value and accuracy of ABVS combined with X-ray mammography were 97.40%, 78.99%, 75.00%, 97.92% and 86.22%, respectively, with pathological results as the gold standard. The sensitivity was higher than that of X-ray mammography and ABVS alone ($P < 0.05$), and the negative predictive value was higher than that of X-ray mammography ($P < 0.05$). The area under the ROC curve of ABVS combined with X-ray mammography was 0.882 (95% CI: 0.828 ~ 0.924). **Conclusion:** ABVS and X-ray mammography are both effective means for the diagnosis of benign and malignant breast lesions, but the combination of the two can complement each other and further improve the sensitivity of benign and malignant breast lesions.

【Key words】 Automatic full volume scanning of breast; X-ray molybdenum target; Breast cancer; Benign and malignant; Diagnostic value

据 2018 年国际癌症研究机构数据显示, 乳腺癌居于全球女性恶性肿瘤的首位^[1]。乳腺癌在女性癌症患者中占 24.2%, 其中 52.9% 的病例发生在发展中国家。在我国, 乳腺癌以每年 4% 的速度增长,

且发病率和死亡率均呈上升趋势。研究^[2]发现, 早期乳腺癌 5 年生存率可达 90% 以上, 早诊断、早治疗是提高乳腺癌患者生存率的关键。乳腺 X 线钼靶检查是临床上最常用且首选的乳腺癌筛查和早期

诊断方法,其对微小病灶亦有较高敏感性。但近年来研究^[3]发现,乳腺 X 线钼靶检查有较高的假阳性率,且对致密性乳腺的敏感性和特异性均不高,易出现漏诊。自动乳腺全容积扫描(automated breast volume scanner, ABVS)是一种新型三维容积成像技术,其能获得乳腺全容积数据,其良好的冠状面图像对乳腺良恶性肿瘤的鉴别诊断具有重要意义^[4]。基于此,本研究通过分析 ABVS 联合 X 线钼靶对乳腺良恶性病灶诊断中的作用。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2020 年 1 月至 2021 年 12 月华中科技大学协和深圳医院收治的乳腺肿瘤患者的临床资料。共纳入 196 例,年龄(48.24 ± 12.62)岁。纳入标准:(1)符合乳腺肿瘤诊断标准^[5],皆为单乳单发;(2)均为女性;(3)年龄 ≥ 18 岁;(4)术前均进行 X 线钼靶检查和 ABVS 检查,且有完整的图像资料;(5)所有患者术前检查之前未行其他抗肿瘤治疗;(6)检查后 1 周内行手术切除,并进行病理学检查。排除标准:(1)转移性乳腺癌;(2)合并其他系统恶性肿瘤;(3)有乳腺假体或其他不能耐受 ABVS 检查者;(4)妊娠、哺乳期妇女;(5)图像不清晰或临床资料不完整者。所有患者术前均行 X 线钼靶检查和 ABVS 检查,根据术后病理学结果不同,分为恶性组($n = 77$)和良性组($n = 119$)。本研究经医院伦理委员会审批。

1.2 检查方法

1.2.1 X 线钼靶检查 采用德国 siemens mam-momat inspiration 数字乳腺钼靶摄影机。患者准备就绪后,取常规头尾位和内外斜位摄片(必要时,可局部加压,将影像放大),记录乳腺类型、肿块大小、边缘、钙化情况,并观察腋窝淋巴结、副乳腺情况。

1.2.2 ABVS 检查 仪器为 siemens acuson S2000 型彩色多普勒超声诊断仪并配套 ABVS 系统,采用 18L6HD 线阵探头,频率 7 ~ 14 Hz; ABVS 系统探头为 14L5BV,频率 5 ~ 16 Hz。患者取仰卧位,双臂紧贴双耳上举,充分暴露检查部位(双乳和腋窝)。先行常规超声检查(正位、内侧位和外侧位,乳腺较大时行乳腺上下位扫描),再行彩色多普勒检查,最后启动 ABVS 系统,使用 ABVS 专用探头施加适当压力进行双乳外侧位、内侧位及前后位扫描,必要时行上下位扫描。检查结束后,ABVS 系统自动获取全部容积成像数据,并将数据传输至工作站行图像储存和分析。分析横切面、纵切面、冠状面图像,记录病灶大小、位置、形态、边界、钙化等信息。

1.2.3 图像分析 X 线钼靶检查和 ABVS 检查均由两名经验丰富的影像学医师进行独立阅片诊断,

当意见不统一时,则由第 3 位上级医师参与讨论,并给出结论。参照北美放射学会乳腺影像报告和数据库系统(BI-RADS)分类标准^[6]对病灶进行分类:1 类:阴性,恶性可能为 0%; 2 类:良性,恶性可能 0%; 3 类:良性可能,恶性可能 0% ~ 2%; 4 类:恶性可疑(4a:2% ~ 10% 恶性可能; 4b:10% ~ 50% 恶性可能; 4c:50% ~ 90% 恶性可能); 5 类:高度恶性可能(≥ 95%)。本研究中,将 1 ~ 4a 类判定为良性,4b 及以上判定为恶性。

1.3 统计学分析

采用 SPSS 24.0 软件进行数据分析。计数资料用 $[n(\%)]$ 表示,组间比较采用 χ^2 检验。绘制 X 线钼靶、ABVS 及联合检查乳腺良恶性病变诊断的受试者工作特征(ROC)曲线。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 病理诊断结果

术后组织病理学检查结果,196 例患者中良性 119 例,恶性 77 例。其恶性中,浸润导管癌 39 例,浸润小叶癌 15 例,浸润导管-小叶混合癌 9 例,乳腺导管内原位癌 7 例,乳腺黏液腺癌两例,其他 5 例;良性中,乳腺纤维腺瘤 56 例,乳腺导管内乳头状瘤 43 例,乳腺腺病 12 例,乳腺囊肿 5 例,其他 3 例。

2.2 X 线钼靶检查表现分析

恶性组出现单纯微小钙化、结构紊乱征象的比例高于良性组($P < 0.05$),两组出现肿块、星芒征的比例比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 乳腺肿瘤 X 线钼靶表现分析 [$n(\%)$]

X 线钼靶表现	恶性组($n = 77$)	良性组($n = 119$)	χ^2 值	P 值
单纯微小钙化	42(54.55)	21(17.65)	29.182	<0.001
结构紊乱	34(44.16)	27(22.69)	10.050	0.002
肿块	51(66.23)	72(60.50)	0.657	0.418
星芒征	9(11.69)	17(14.29)	0.274	0.601

2.3 ABVS 检查冠状面表现分析

恶性组出现“汇聚征”征象的比例高于良性组($P < 0.05$),两组出现边缘毛刺/成角、边界不清情况比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

表 2 乳腺肿瘤 ABVS 检查冠状面表现分析 [$n(\%)$]

ABVS 表现	恶性($n = 77$)	良性($n = 119$)	χ^2 值	P 值
汇集征	47(61.04)	10(8.40)	62.801	<0.001
边缘毛刺/成角	30(38.96)	36(30.25)	1.588	0.208
边界不清	24(31.17)	32(26.05)	0.607	0.436

2.4 单独检查及两种联合检查的诊断价值分析

两种方法联合检查时任一结果为恶性即判定为恶性。将两种检查方法及联合检查进行两两比较:

联合检查的敏感性高于单独 X 线钼靶检查和 ABVS 检查,联合检查的阴性预测值高于 X 线钼靶检查。见表 3 及表 4。

表 3 单独检查及联合检查的诊断结果分析 [n(%)]

检查项目	结果	金标准		χ^2 值	P 值
		恶性	良性		
X 线钼靶检查	恶性	62(80.52)	21(17.65)	0.380	0.538
	良性	15(19.48)	98(82.35)		
ABVS 检查	恶性	68(88.31)	15(12.61)	0.380	0.538
	良性	9(11.69)	104(87.39)		
联合检查	恶性	75(97.40)	25(21.01)	5.449	0.020
	良性	2(2.60)	94(78.99)		

表 4 单独检查及联合检查的诊断价值分析 (%)

检查方法	敏感度	特异度	阳性预测值	阴性预测值	准确度
X 线钼靶	80.52	82.35	74.70	86.73	81.63
ABVS 检查	88.31	87.39	81.93	92.04	87.76
联合检查	97.40*#	78.99	75.00	97.92*	86.22
χ^2 值	11.008	3.005	1.615	8.760	3.157
P 值	0.004	0.223	0.446	0.013	0.206

* $P < 0.05$,与 X 线钼靶相比;# $P < 0.05$,与 ABVS 检查相比。

2.5 单独检查与联合检查的 ROC 曲线分析

以病理学结果为“金标准”,绘制单独检查与联合检查的 ROC 曲线。结果显示:联合检查的诊断效能高于 X 线钼靶检查($Z = 2.936, P = 0.003$);联合检查的诊断效能与 ABVS 检查比较,差异无统计学意义($Z = 0.165, P = 0.869$);ABVS 检查的诊断效能高于 X 线钼靶检查($Z = 3.492, P = 0.001$)。见表 5 及图 1。

表 5 单独检查与联合检查的 ROC 曲线分析

检查方法	AUC 值	SE 值	95% CI
X 线钼靶	0.814	0.029	0.753 ~ 0.866
ABVS	0.879	0.024	0.824 ~ 0.921
联合检查	0.882	0.021	0.828 ~ 0.924

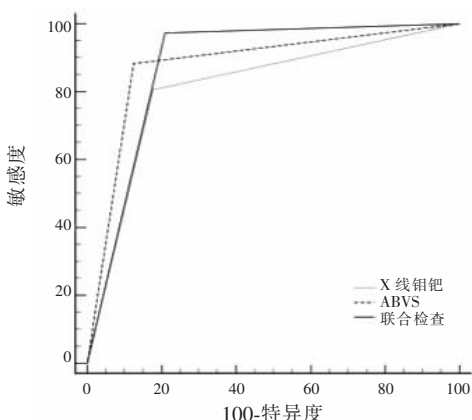


图 1 单独检查与联合检查的 ROC 曲线

3 讨论

乳腺肿瘤是妇科常见病和高发病,是严重危害女性健康的主要疾病。乳腺肿瘤根据不同类型、分

期,治疗方案和预后也大不相同^[7]。因此,对乳腺肿瘤进行早期筛查、早期诊断、早期治疗显得尤为重要。X 线钼靶检查是临床上筛查与诊断乳腺疾病的主要方式,该方式方便快捷,能提供清晰、高对比度的图像,且具有点压放大及图像后处理功能,对乳腺疾病的诊断价值较高^[8]。但 X 线钼靶仅能进行正侧面扫描,且 X 线穿透能力有限,对体积较小、密度较高的患者漏诊率和误诊率较高^[9]。且 X 线有辐射,临床不建议重复检查,对 40 岁以下、无明确高危因素或临床体检无异常的患者不推荐做此项检查。ABVS 是一种新的超声诊断技术,其最大的优势是可观察到常规超声所不能显示的冠状面图像,且便于再次读取全部成像数据^[10]。但 ABVS 检查不能显示血流、且无法检查乳腺癌较易转移的腋窝淋巴结,一般作为常规超声和 X 线钼靶检查的补充项目^[11]。本研究回顾性分析 196 例乳腺肿瘤患者的影像学资料,旨在探讨 ABVS 联合 X 线钼靶对乳腺良恶性病灶的诊断价值。

本研究以病理学检查结果为“金标准”,196 例单乳单发乳腺肿瘤病变中,恶性病变 77 例,以浸润导管癌和浸润小叶癌为主;良性病变 119 例,以乳腺纤维腺瘤和乳腺导管内乳头状瘤为主。本研究结果显示,恶性组出现单纯微小钙化、结构紊乱征象高于良性组。由此表明,出现单纯微小钙化、结构紊乱征象诊断乳腺恶性结节的可能性较高。有研究^[12]指出,微钙化是乳腺癌 X 线主要征象之一,甚至是临床非肿块型乳腺癌的唯一征象。也有数据表明^[13],在乳腺普查中,约有一半的非肿块型乳腺癌是因检出微小钙化而确诊。单纯微小钙化是指大小不一、密度不同的泥沙样、针尖样钙化点,呈簇状或沿导管区域分布。研究^[14]显示,若每平方厘米区域有 15 个及以上微小钙化则可考虑为恶性结节。乳腺结构紊乱是指乳腺内的导管、腺泡等组织的密度、纹理、厚度、均匀性等发生变化。有研究^[15]指出,结构紊乱、不对称致密影是浸润小叶癌的主要 X 线表现,此与浸润小叶癌常不侵犯周围正常解剖结构,乳腺小梁呈局限性增粗,且其走向改变有关。既往研究中 X 线钼靶检查的漏诊率和误诊率发生的原因可能与乳腺腺体密度有关,因 X 线穿透能力有限,密度较高的乳腺可遮掩病灶,对导管内病变分辨率不高,对合并乳腺增生的患者易发生误诊。

本研究中,恶性组出现“汇聚征”征象高于良性组。由此表明,出现“汇聚征”诊断恶性病变的可能性较高。“汇聚征”是指在乳腺一个及以上冠状面出现以乳腺结节为中心的呈放射状排列的稍强回声与低回声相间的条索状改变^[16]。ABVS 系统通过图像重建可形成乳腺的冠状面征象,ABVS 冠状面“汇聚征”反映肿瘤结节与周围组织的关系,是浸润性

乳腺癌所特有的表现。稍强回声是肿瘤周围正常组织增生性反应引起,稍强回声与低回声相间是肿瘤组织向周围正常组织侵犯所导致。大量研究^[17-18]表明,“汇聚征”是乳腺恶性结节的最强预测因子,有相当高的诊断价值。本研究中,“汇聚征”在恶性结节中的检出率为 61.04%,原因可能是并不是所有恶性结节都表现“汇聚征”。研究^[19]表明,“汇聚征”在相对惰性的恶性结节中表现明显,而在生长快速的恶性结节如三阴乳腺癌中几乎不表现。也有研究^[20]表明,“汇聚征”在浸润性乳腺癌中的检出高于非浸润性乳腺癌,且浸润性乳腺癌“汇聚征”出现多表明存在转移,预后多不良。这是因为,浸润性乳腺癌突破了上皮细胞,基底膜被破坏,周围组织更易被浸润,“汇聚征”更明显。

X 线钼靶及 ABVS 对乳腺肿瘤均有较高诊断价值。刘迎春等^[21]研究结果显示,ABVS 检查与 X 线钼靶在诊断乳腺良恶性肿瘤中无明显差异。也有研究^[22]表明,在探讨 X 线钼靶及 ABVS 对乳腺肿块诊断价值时,表明 ABVS 诊断乳腺癌的准确性和敏感性均高于 X 线钼靶。本研究结果显示,X 线钼靶及 ABVS 单独检测的敏感性、特异性等差异无统计学意义,两者联合诊断的 AUC 值、敏感度均高于 X 线钼靶及 ABVS 单独检查。由此说明,ABVS 联合 X 线钼靶在诊断乳腺良恶性肿瘤中无明显差异,二者联合对乳腺良恶性病灶的诊断效能较高。与以往结果产生差异的原因可能与样本量的选择有关,后期可进一步加大样本量,进行深入分析。ABVS 的三维立体成像可进行多切面扫查,能更立体、直观显示病变位置、大小、形态,提高了诊断的准确性。冠状面特异性征象进一步提高导管内病变的诊断效果,但该方法亦存在不能显示血流,对微小钙化不能检出。X 线钼靶对钙化灶比较敏感,对乳腺内微小钙化检出较早,但其有放射性,且易受致密性腺体的影响。两种检查方法联合可以优势互补,进一步提高遮掩在腺体深处的微小病灶的检出率,提升诊断效能。

综上,ABVS 和 X 线钼靶检查对乳腺良恶性病变均有较高的诊断效能,但二者联合,进一步提高了诊断的敏感性,诊断效能更优。

参考文献

- [1] Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, et al. Global cancer statistics 2018; GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA: A Cancer Journal for Clinicians, 2018, 68(6): 394-424.
- [2] 张雪,董晓平,管雅喆,等. 女性乳腺癌流行病学趋势及危险因素研究进展[J]. 肿瘤防治研究, 2021, 48(1): 87-92.
- [3] 韩明利,吕鹏威,杨雪,等. MRI 与钼靶 X 线对乳腺癌术前瘤体

- 体积及病理分型的评估价值[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2019, 17(4): 72-74.
- [4] Sanabria SJ, Goksel O, Martini K, et al. Breast-density assessment with hand-held ultrasound; A novel biomarker to assess breast cancer risk and to tailor screening? [J]. European Radiology, 2018, 28(8): 3165-3175.
- [5] 许少贤,刘玉萍,李昆,等. 超声 ABVS 在乳腺占位性病变中的鉴别诊断价值[J]. 中国超声医学杂志, 2020, 36(11): 984-987.
- [6] 中国抗癌协会乳腺癌专业委员会. 中国抗癌协会乳腺癌诊治指南与规范(2015 版)[J]. 中国癌症杂志, 2015, 25(9): 692-754.
- [7] Mercado CL. BI-RADS update[J]. Radiologic Clinics of North America, 2014, 52(3): 481-487.
- [8] 中国抗癌协会乳腺癌专业委员会. 中国乳腺癌筛查与早期诊断指南[J]. 中国癌症杂志, 2022, 32(4): 363-372.
- [9] Phi XA, Tagliafico A, Houssami N, et al. Digital breast tomosynthesis for breast cancer screening and diagnosis in women with dense breasts-a systematic review and meta-analysis[J]. European Journal of Cancer, 2018, 92(1): s12.
- [10] Cochon LR, Giess CS, Khorasani R. Comparing diagnostic performance of digital breast tomosynthesis and full-field digital mammography[J]. Journal of the American College of Radiology, 2020, 17(8): 999-1003.
- [11] 荆露霞,黄建建. 自动乳腺全容积成像在乳腺癌中的临床研究进展及前景[J]. 肿瘤影像学, 2020, 29(1): 44-49.
- [12] 严丽霞,黄建建,刘利民,等. 常规超声、自动乳腺全容积扫描及乳腺专用伽玛显像对乳腺癌诊断价值的对比研究[J]. 中华超声影像学杂志, 2018, 27(4): 323-327.
- [13] 张燕玲,秦姝竹. 微钙化乳腺癌钼靶片诊断中的价值和进展分析[J]. 影像研究与医学应用, 2020, 4(21): 5-7.
- [14] 林晨琳,付丽媛,钟群,等. 非钙化非肿块型乳腺癌乳腺 X 射线摄影及 MRI 影像特征研究[J]. 医疗卫生装备, 2020, 41(3): 13-17.
- [15] 吴文劲,马天云. 乳腺钼靶微钙化对乳腺良恶性病变的诊断价值[J]. 中国药物与临床, 2019, 19(11): 1807-1808.
- [16] 齐刚,彭泽品,朱龙飞,等. 乳腺浸润性小叶癌与浸润性导管癌乳腺钼靶 X 线检查表现比较[J]. 安徽医学, 2019, 40(2): 184-186.
- [17] 杨东芹,徐卫云. 自动乳腺全容积成像系统超声在 286 例乳腺肿块诊断中的应用[J]. 山东医药, 2020, 60(3): 54-56.
- [18] 文川,严丽霞,沈鑫梦,等. ABVS 图像冠状面汇聚征特性的量化及其应用[J]. 肿瘤影像学, 2021, 30(5): 345-353.
- [19] Jan VZ, Maschenka B, Tao T, et al. Sonographic phenotypes of molecular subtypes of invasive ductal cancer in automated 3-D breast ultrasound[J]. Ultrasound in Medicine & Biology, 2017, 43(9): 1820-1828.
- [20] Rakha EA, Miligy IM, Goringe KL, et al. Invasion in breast lesions; the role of the epithelial-stroma barrier[J]. Histopathology, 2018, 72(7): 1075-1083.
- [21] 刘迎春,陈林,庞芸,等. 基于自动乳腺容积扫描,乳腺 X 线摄影及 MRI 的 BI-RADS 分类鉴别乳腺良恶性肿块[J]. 中国医学影像技术, 2021, 37(3): 386-390.
- [22] 骆圣娟,蒋朝霞,余峻,等. 自动乳腺全容积扫描与钼靶检查对乳腺良恶性肿瘤的对比分析[J]. 广州医科大学学报, 2018, 46(2): 79-81.

(收稿日期:2022-09-09

修回日期:2022-10-11)