

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2022.17.023

钼靶 X 射线与彩色多普勒超声对乳腺癌的影像学特征 及诊断价值比较分析*

梁兴明¹ 黄世海¹ 汪轶亭¹ 孔小丽¹ 孙劲松²

(1 安徽医科大学附属巢湖医院超声诊断科 安徽 巢湖 238000; 2 安徽医科大学附属巢湖医院甲乳外科 安徽 巢湖 238000)

摘要 目的: 探讨乳腺癌患者钼靶 X 射线与彩色多普勒超声 (CDUs) 的影像学特征及联合应用的诊断价值。**方法:** 前瞻性选取 2018 年 1 月至 2021 年 6 月收入安徽医科大学附属巢湖医院且疑似为乳腺癌患者 120 例, 所有患者均接受钼靶 X 射线与 CDUs 技术检查, 以手术病理为金标准, 分别观察钼靶 X 射线与 CDUs 对不同大小乳腺癌的诊断价值、比较乳腺癌钼靶 X 射线与 CDUs 的影像特征, 探讨钼靶 X 射线及 CDUs 单独应用及联合应用的诊断效能。**结果:** 120 例患者确诊乳腺癌者 106 例, 证实为良性病变者 14 例。对于不同直径的乳腺癌诊断比较中, CDUs 检查直径 <1 cm 病灶 31 个 (29.25%), 钼靶 X 射线检查直径 <1 cm 病灶 23 个 (21.70%), 组间比较具有统计学差异 ($P<0.05$); 对于直径 >3 cm 病灶, 钼靶 X 射线检查 22 个 (20.75%), CDUs 检查为 14 个 (13.21%), 组间比较具有统计学差异 ($P<0.05$)。乳腺癌钼靶 X 射线与 CDUs 的影像特征比较显示, 钼靶 X 射线对于点状微小钙化检查 72 个 (67.92%)、边缘模糊伴毛刺病灶检查 84 个 (79.25%), 二者征象检出率明显高于 CDUs 检查 40 个 (37.36%)、47 个 (44.34%), 组间比较具有统计学差异 ($P<0.05$); CDUs 对于肿块影检查个 (76.42%)、增粗血管影或血流信号异常病灶检查 79 个 (74.53%), 二者征象检出率明显高于钼靶 X 射线检查 54 (50.94%) 个、57 (53.77%) 个, 组间比较具有统计学差异 ($P<0.05$)。钼靶 X 射线及 CDUs 诊断效能研究显示钼靶 X 射线联合 CDUs 技术检查的敏感度、特异度、准确度、阴性预测值 (NPV) 以及阳性预测值 (PPV) 分别为 93.40%、93.41%、95.83%、64.29% 及 76.98%, 均高于钼靶 X 射线的 83.02%、88.89%、80.19%、15.81% 及 51.88%, 亦高于 CDUs 技术的 78.30%、75.47%、85.83%、28.57% 及 30.98%, 多组数据单因素方差分析具有统计学差异 ($P<0.05$)。**结论:** 钼靶 X 射线与 CDUs 技术在诊断乳腺癌方面各有优缺点, 二者联合检查利于提升对乳腺癌的诊断准确性, 减少误诊漏诊的情况发生。

关键词: 乳腺癌; 钼靶 X 射线; 彩色多普勒超声技术; 影像学; 特征; 诊断价值

中图分类号: R737.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1673-6273(2022)17-3319-05

Comparative Analysis of Imaging Features and Diagnostic Value of Molybdenum Target X-ray and Color Doppler Ultrasound in Breast Cancer*

LIANG Xing-ming¹, HUANG Shi-hai¹, WANG Yi-ting¹, KONG Xiao-li¹, SUN Jin-song²

(1 Department of Ultrasound Diagnosis, Chaohu Hospital Affiliated to Anhui Medical University, Chaohu, Anhui, 238000, China;

2 Department of Nail and Breast Surgery, Chaohu Hospital Affiliated to Anhui Medical University, Chaohu, Anhui, 238000, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the imaging features of Molybdenum target X-ray and color Doppler ultrasound (CDUs) in breast cancer patients and the diagnostic value of their combined application. **Methods:** 120 patients with suspected breast cancer who were admitted to Chaohu Hospital Affiliated to Anhui Medical University from January 2018 to June 2021 were prospectively selected. All patients were examined by Molybdenum target X-ray and CDUs. The diagnostic value of Molybdenum target X-ray and CDUs in breast cancer of different sizes, compare the imaging characteristics of Molybdenum target X-ray and CDUs in breast cancer, and discuss the diagnostic efficacy of Molybdenum target X-ray and CDUs alone and in combination. **Results:** 120 patients diagnosed 106 cases of breast cancer, 14 cases were confirmed as benign lesions. For the diagnosis of breast cancer with different diameters, CDUs detected 31 (29.25%) diameter <1 cm lesions, and molybdenum target X-ray detected diameter <1 cm lesions 23 (21.70%), and there was a significant difference between the groups ($P<0.05$). For lesions with a diameter of >3 cm, 22 (20.75%) were detected by molybdenum target X-ray and 14 (13.21%) by CDUs, which was significant difference between the groups ($P<0.05$). The comparison of imaging characteristics between molybdenum target X-ray and CDUs in breast cancer shows that, molybdenum target X-ray for punctate microcalcification detection 72 (67.92%), edge fuzzy with burr lesions detection 84 (79.25%), two signs detection rate was significantly higher than CDUs detection 40 (37.36%), 47 (44.34%), there was a significant difference between the groups ($P<0.05$). CDUs detected 79 (74.53%) lesions with mass shadow (76.42%) and thickened vascular shadow or abnormal blood flow signal, the detection rate of the two signs was significantly higher than that of 54 (50.94%) and 57 (53.77%) detected by molybdenum target X-ray ($P<0.05$). The diagnostic efficacy study of molybdenum target X-ray and CDUS showed that the sensitivity, specificity, accuracy, negative predictive

* 基金项目: 安徽省卫生健康委科研项目 (AHWJ2020A1631)

作者简介: 梁兴明 (1987-), 男, 本科, 主治医师, 从事乳腺癌的超声诊断, E-mail: 13505596723@163.com

(收稿日期: 2022-03-10 接受日期: 2022-04-05)

value (NPV) and positive predictive value (PPV) of molybdenum target X-ray combined with CDUs technology were 93.40%, 93.41%, 95.83%, 64.29% and 76.98% respectively, which were higher than 83.02%, 88.89%, 80.19%, 15.81% and 51.88% of molybdenum target X-ray and 78.30%, 75.47%, 85.83%, 28.57% and 30.98% of CDUs technology, there was significant difference among groups by one-way ANOVA ($P<0.05$). **Conclusion:** Molybdenum target X-ray and CDUS have their own advantages and disadvantages in the diagnosis of breast cancer. The combined examination of molybdenum target X-ray and CDUS can improve the diagnostic accuracy of breast cancer and reduce the occurrence of misdiagnosis and missed diagnosis.

Key words: Breast cancer; Molybdenum target X-ray; Color Doppler ultrasound; Imaging; Features; Diagnostic value

Chinese Library Classification(CLC): R737.9 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2022)17-3319-05

前言

乳腺癌是乳腺导管上皮细胞异常增生所致,患病率仅次于子宫恶性肿瘤,并且正以日趋年轻化的趋势逐年增长^[1,2]。乳腺癌发病早期通常无典型的症状和体征,临床中仅凭触诊、症状等判断,误诊率极高,易错失最佳诊断及治疗时机^[3,4]。钼靶 X 射线、彩色多普勒超声(Color Doppler ultrasound, CDUs)是目前临床筛查和诊断乳腺癌的常用手段,二者均可做到无创性检查,同时还兼具操作简便、易开展、患者接受度较高等特点^[5,6];然而钼靶 X 射线所示为重叠图像,较容易导致漏诊,CDUs 技术受观察者影响较大,因此二者均易造成误诊、漏诊^[7]。鉴于此,本研究旨在探讨乳腺癌患者钼靶 X 射线与彩色多普勒超声(CDUs)的影像学特征及联合应用的诊断价值,为乳腺癌临床综合诊疗提供依据,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

纳入 2018 年 1 月至 2021 年 6 月收入安徽医科大学附属巢湖医院疑似乳腺癌患者 120 例。纳入标准:①首次乳房触及肿块,自诉存在乳头内陷及溢液、乳房轮廓变化或疼痛等症状;②单侧发病;③自愿接受钼靶 X 射线及 CDUs 技术检查,且存在乳房单纯切除或改良根治手术指征且能够取得病理结果者;④认知无障碍且无精神疾病;⑤临床资料完整,无刻意隐瞒临床病史或资料者;⑥已签署研究知情协议。排除标准:①既往有放化疗史;②处于妊娠期或哺乳期女性;③存在较明确的基础疾病者;④影像检查提示存在胸腔积液者;⑤合并其他恶性肿瘤等。研究经安徽医科大学附属巢湖医院伦理会批准,患者及家属均知情同意并签署同意书。最终纳入 120 例患者,确诊乳腺癌者 106 例,106 个病灶,均为女性,年龄 31-79 岁,平均(47.8±11.4)岁;证实为良性病变者 14 例,14 个病灶,均为女性,年龄 35-67 岁,平均(42.4±12.6)岁。

1.2 方法

所有患者均接受钼靶 X 射线与 CDUs 技术检查,仪器选择美国 Selenia 数字乳腺 X 线摄影系统(Hologic Inc ASY-01427 型)以及美国 GE 公司的超声诊断机(LOGIQ E9 型)。钼靶 X 射线检查于经期结束 3~10 d 内进行,拍摄双乳乳腺中线外侧倾斜位(MLO 位)及头尾位(CC 位),必要时给予局部放大、加压摄影,探查了解瘤体灶形态(边缘是否呈毛刺状或分叶状,界限是否清楚)、数量、有无微钙化、有无乳房皮肤局部增厚、有无乳头内陷、有无乳腺肿块、周围是否存在粗大血管

影、有无异常腋窝淋巴结等,分别又三位主治医师测量肿瘤病灶最大层面直径并记录,最终直径结果取三位医师测量得平均值。CDUs 技术检查时取仰卧位或侧卧位,尽量外展上肢,显露双乳;先通过二维超声测定瘤体的象限位置,并观察其形状(边缘是否呈毛刺状或分叶状,界限是否清楚)、内部回声(是否存在微钙化;实质性内回声及后方回声有无衰减;血流是否丰富;形态是否紊乱)等,再通过彩色多普勒超声探查其内部血流及邻近血流走向,对血流阻力指数(RI)进行计算,判断有无腋窝淋巴结等,分别又三位主治医师测量肿瘤病灶最大层面直径并记录,最终直径结果取三位医师测量得平均值。

1.3 观察指标

以手术病理检查为金标准,分别观察钼靶 X 射线与 CDUs 对不同大小乳腺癌的诊断价值、比较乳腺癌钼靶 X 射线与 CDUs 的影像特征,探讨钼靶 X 射线及 CDUs 单独应用及联合诊断的敏感度、特异度、准确度、阴性预测值(Negative predictive value, NPV)以及阳性预测值(Positive predictive value, PPV)。

1.4 统计学方法

运行 SPSS 20.0 软件程序,以率(%)的形式记录计数资料,组间比较采用 χ^2 检验,多组数据比较应用单因素方差分析,检验标准设置为 $\alpha=0.05$, $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 钼靶 X 射线及 CDUs 对于不同直径乳腺癌的诊断价值比较

CDUs 检查直径 <1 cm 病灶 31 个(29.25%),钼靶 X 射线检查直径 <1 cm 病灶 23 个(21.70%),组间比较具有统计学差异($P<0.05$);对于直径 >3 cm 病灶,钼靶 X 射线检查 22 个(20.75%),CDUs 检查 14 个(13.21%),组间比较具有统计学差异($P<0.05$);对于病变直径 1 cm-1.5 cm、病变直径 1.6 cm-3 cm 及乳腺良性病变者,钼靶 X 射线与 CDUs 组间比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。详见表 1。

2.2 乳腺癌钼靶 X 射线与 CDUs 的影像特征比较

钼靶 X 射线对于点状微小钙化检查 72 个(67.92%)、边缘模糊伴毛刺病灶检查 84 个(79.25%),二者征象检出率明显高于 CDUs 检查 40 个(37.36%)、47 个(44.34%),组间比较有统计学差异($P<0.05$);CDUs 对于肿块影检查 81 个(76.42%)、增粗血管影或血流信号异常病灶检查 79 个(74.53%),二者征象检出率明显高于钼靶 X 射线检查 54 个(50.94%)、57 个(53.77%),组间比较具有统计学差异($P<0.05$);而对于小分叶

状改变、病灶内部结构紊乱、乳头凹陷、皮肤增厚及腋窝淋巴结 肿大的检出率比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。详见表 2。

表 1 钼靶 X 射线及 CDUs 对于不同直径乳腺癌的诊断价值比较[n%]

Table 1 Comparison of the diagnostic value of Molybdenum target X-ray and CDUs for breast cancer of different diameters[n%]

Groups	Diameter	Molybdenum target X-ray	CDUs	χ^2	P
Breast cancer (n=106)	Lesion diameter < 1 cm	23(21.70%)	31(29.25%)	2.456	<0.001
	Lesion diameter 1-1.5 cm	20(18.88%)	21(19.81%)	0.028	0.868
	Lesion diameter 1.6-3 cm	41(38.68%)	43(40.57%)	0.075	0.785
	Lesion diameter >3 cm	22(20.75%)	11(10.38%)	3.864	<0.001
Benign breast lesions (n=14)	Lesion diameter < 1 cm	1(7.14%)	1(7.14%)	0.000	1.000
	Lesion diameter 1-1.5 cm	3(21.43%)	2(14.29%)	0.112	0.963
	Lesion diameter 1.6-3 cm	8(57.14%)	9(64.29%)	0.109	0.982
	Lesion diameter>3 cm	2(14.29%)	2(14.29%)	0.000	1.000

表 2 乳腺癌钼靶 X 射线与 CDUs 的影像特征比较[n%]

Table 2 Comparison of imaging features between Molybdenum target X-ray and CDUs in breast cancer[n%]

Image features	Molybdenum target X-ray	CDUs	χ^2	P
Mass shadow	54(50.94%)	81(76.42%)	10.128	<0.001
Punctate microcalcification	72(67.92%)	40(37.36%)	12.596	<0.001
Lobular change	52(49.06%)	54(50.94%)	0.098	1.286
Edge blur with burr	84(79.25%)	47(44.34%)	13.685	<0.001
Internal structural disorder of lesions	64(60.38%)	65(61.32%)	0.094	1.254
Thickened vascular shadow or abnormal blood flow signal	57(53.77%)	79(74.53%)	9.979	<0.001
Nipple depression	69(65.09%)	67(63.21%)	0.124	1.033
Skin thickening	59(55.66%)	57(53.77%)	0.239	0.978
Axillary fossa lymphadenectasis	47(44.34%)	46(43.40%)	0.102	1.134

2.3 钼靶 X 射线与 CDUs 单一及联合检查的诊断效能

钼靶 X 射线联合 CDUs 技术检查的敏感度、特异度、准确度、NPV 及 PPV 分别为 93.40%、93.41%、95.83%、64.29%及 76.98%，均高于钼靶 X 射线的 83.02%、88.89%、80.19%、15.81%及 51.88%，亦高于 CDUs 技术的 78.30%、75.47%、85.83%、28.57%及 30.98%，多组数据单因素方差分析具有统计学差异($P<0.05$)。详见表 3。

表 3 钼靶 X 射线与 CDUs 单一及联合检查的诊断效能(%)

Table 3 Diagnostic efficiency of single and combined examination of Molybdenum target X-ray and CDUs (%)

Examination technique	Sensitivity	Specificity	Accuracy	NPV	PPV
Molybdenum target X-ray	83.02	88.89	80.19	15.81	51.88
CDUs	78.30	75.47	85.83	28.57	30.98
Molybdenum target X-ray+CDUs	93.40 ^a	93.41 ^a	95.83 ^a	64.29 ^a	76.98 ^a
F	6.375	9.023	12.052	10.384	9.887
P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Note: Comparison with molybdenum target X-ray and CDUs, ^a $P<0.05$.

2.4 乳腺癌钼靶 X 射线、CDUs 典型影像和病理表现

典型病例 1, 女, 39 岁, 乳腺肿块入院。图 1A-B 示钼靶 X 线摄影示局部腺体紊乱扭曲, 可见小点状及簇状散在微钙化;

图 1C 示乳腺腺体细胞结构紊乱, 可见细胞间桥和角化, 部分鳞状上皮化生, 癌实质中上皮粘液成分。典型病例 2, 女, 67 岁, 扪及乳腺肿块入院。图 2A 示右乳房显示一个椭圆形、外切、平

行、主要为无回声的肿块影;图 2B 示沿着该肿块的表面和侧缘可见显示血管的不确定软组织(箭头),存在较粗增粗血管影或

血流信号异常;图 2C 示导管内癌少量癌细胞突破导管基底膜,向间质浸润,但浸润范围小。

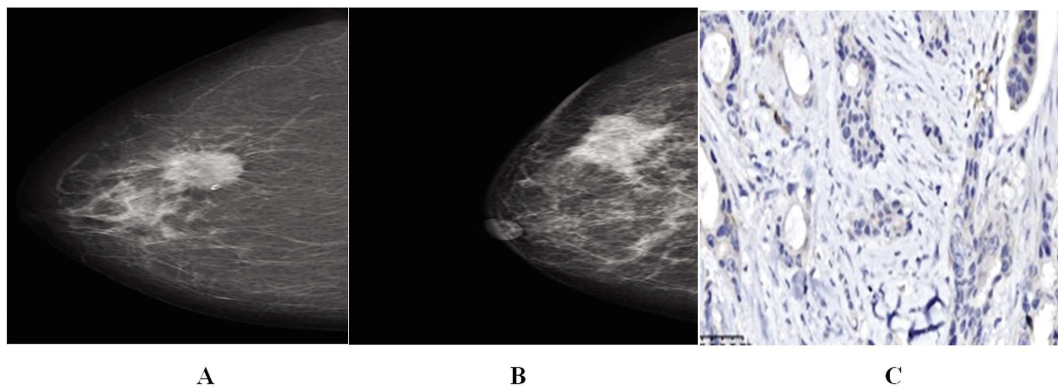


图 1 乳腺癌钼靶 X 射线影像和病理表现

Fig.1 Molybdenum target X-ray imaging and pathological features of breast cancer

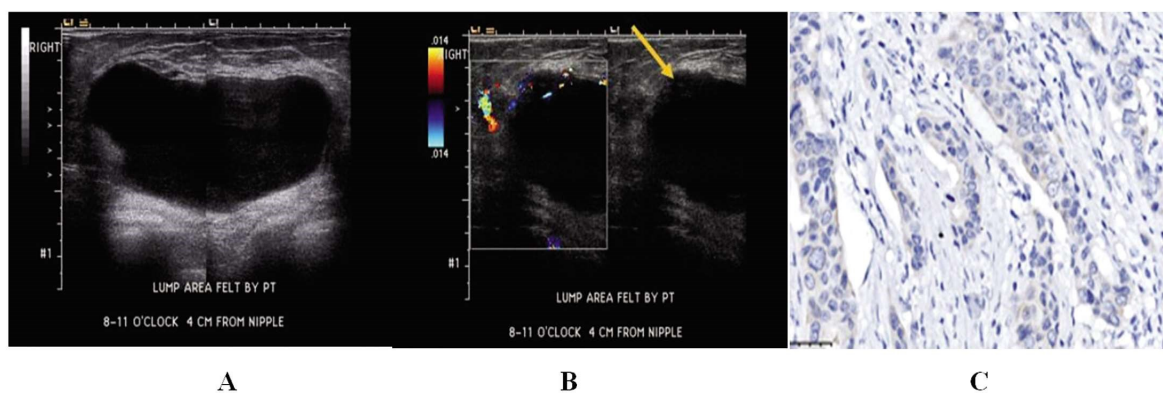


图 2 右乳腺浸润性导管癌 CDUs 和病理表现

Fig. 2 CDUS and pathological features of right breast invasive ductal carcinoma

3 讨论

乳腺癌是危害女性生命健康的常见恶性肿瘤之一,在所有女性恶性肿瘤中,其死亡率位居第 2 位,且患病率以每年 2%~3%的速度逐年递增^[8-10],引起了社会各界的高度重视。近年来,得益于科学技术的迅猛发展,以及人们健康意识的不断提高,乳腺癌的早期筛查率也出现了明显的提升,但亦有相当一部分女性患者无法通过触诊以及常规体检筛查等途径得到确诊^[11]。为进一步明确诊断,仍需要借助其他辅助检查措施,以及及时鉴别乳腺肿块的性质,提高早期治疗效果,改善预后质量。

钼靶 X 射线是根据不同密度组织所吸收的 X 射线量不同实现诊断,是临床检查乳腺疾病的传统方法,其能够根据摄取的照片上钙化点分布情况及肿块特征(如形状、边缘模糊度等)鉴别病灶性质^[12,13],特别是对较高龄女性患者的诊断,因其乳腺体脂肪组织较多,已出现一定程度退化,采用钼靶 X 射线通常可获得对比度较好的图像^[14]。然而,多项研究表明,单纯钼靶 X 射线检查的漏诊率仍然较高,对于囊性与实性乳腺肿块的辨别通常较困难,也无法很好地分辨致密性与增生性腺体^[15,16]。Zhang Y 等研究显示,钼靶 X 射线检查微小病变极易漏诊,病变较小时,由于乳腺腺体致密,极易漏诊,漏诊后对于预后影响极大^[17],亦有研究显示,对于贴近胸壁乳腺肿瘤,钼靶 X 射线极易漏诊,主要是贴近胸壁肿瘤摄片时,乳房不易固定,常存在肿

瘤未被摄入片内情况,因此漏诊^[18]。本研究中对于直径 >3 cm 病灶,钼靶 X 射线检查 22 个 (20.75%),CDUs 检查 14 个 (13.21%),组间比较具有统计学差异($P<0.05$),说明直径 >3 cm 病灶钼靶 X 射线检查更具优势。有学者研究显示,早期乳腺癌即可存在钙化,主要是由于乳腺癌病变内局部坏死、细胞溶解后核酸内释放出大量磷酸根,进而导致钙离子及碱性磷酸酶增加,最终导致钙化形成,部分病变随着进一步发展,表现为边界不清的肿块并存在毛刺征,钼靶 X 射线检查发现钙化几率极高,50%-60%的患者依据钙化可以诊断乳腺癌^[19]。本研究中显示钼靶 X 射线对于点状微小钙化检查 72 个 (67.92%)、边缘模糊伴毛刺病灶检查 84 个 (79.25%),二者征象检查明显高于 CDUs 检查 40 个 (37.36%)、47 个 (44.34%),组间比较具有统计学差异($P<0.05$),说明 X 线钼显示点状微小钙化及边缘模糊伴毛刺病灶影像特征能力更强,因此对于病变较大者,选择钼靶 X 射线检查发现微小钙化、边缘模糊伴毛刺等征象。

CDUs 技术是现阶段临床鉴别诊断乳腺癌的另一种重要辅助手段,可根据不同组织声阻抗的差异性进行成像,不仅具有操作安全无创、可重复性强以及无辐射等特点,同时其对于微小病灶 (0.3-0.5 cm) 的辨识能力也较强,并可提供较丰富的诊断信息,如肿块位置、形状、内部回声及血流信号等^[20-22]。但单纯 CDUs 技术检查也存在一些不足,研究表明,CDUs 在诊断回声偏低结节及微小钙化方面较困难,单纯应用也容易造成误

漏诊^[23]。有研究显示,超声对于显示 13 mm 以上肿块具有较高的灵敏度^[24],这与本研究观点类似,本研究显示 CDUs 检查直径 <1 cm 病灶 31 个(29.25%),钼靶 X 射线检查直径 <1 cm 病灶 23 个(21.70%),组间比较具有统计学差异($P<0.05$),说明对于直径 <1 cm CDUs 检查定位、定性能力较钼靶 X 射线更强,因此对于乳腺病变 <1 cm 病灶者首选超声检查。超声亦可通过多普勒超声显示血流信号,亦能判断血病灶内部或周边血流信号并可行动脉频谱,进而显示血流阻力指数,对于判断病变性质有较大帮助,能够较好提示良恶性病变^[25,26]。本研究显示 CDUs 对于肿块影检查个(76.42%)、对于增粗血管影或血流信号异常病灶检查 79 个(74.53%),二者征象检查明显高于钼靶 X 射线检查 54 个(50.94%)、57 个(53.77%),组间比较具有统计学差异($P<0.05$),说明 CDUs 显示肿块影、增粗血管影或血流信号异常病灶能力更强。

钼靶 X 射线及 CDUs 各自存在优势,但是由于钼靶 X 射线所示为重叠图像,较容易导致漏诊,CDUs 技术受观察者影响较大,因此二者均易造成误诊、漏诊,故而近年的乳腺癌临床诊断中,更多是提倡联合检查,以充分发挥二者优势,提高诊断的准确性^[27,28]。本研究显示钼靶 X 射线联合 CDUs 技术检查的敏感度、特异度、准确度、NPV 及 PPV 分别为 93.40%、93.41%、95.83%、64.29%及 76.98%,均高于钼靶 X 射线的 83.02%、88.89%、80.19%、15.81%及 51.88%,亦高于 CDUs 技术的 78.30%、75.47%、85.83%、28.57%及 30.98%,多组数据单因素方差分析具有统计学差异($P<0.05$),说明联合诊断效能极高,提示钼靶 X 射线与 CDUs 技术联合检查可提高对乳腺癌的诊断符合率,减少误漏诊的情况出现,联合检查能够互补不足,从不同角度分析肿块的病理特征,信息相对更全面,故而诊断准确率也更有保障。

综上所述,钼靶 X 射线与 CDUs 技术均可用于乳腺癌的早期鉴别诊断,但单独应用仍然存在一定的误漏诊,为避免这一问题,提高乳腺癌的诊断准确性,可考虑联合二者进行检查,以更好地为临床治疗方案的制定提供指导依据。

参考文献(References)

- [1] Houghton SC, Hankinson SE. Cancer Progress and Priorities: Breast Cancer[J]. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev, 2021, 30(5): 822-844
- [2] Wang X, Wang C, Guan J, et al. Progress of Breast Cancer basic research in China[J]. Int J Biol Sci, 2021, 17(8): 2069-2079
- [3] Batt J, Ainsworth R, Rayter Z, et al. Sensitivity and missed cancer rate in the symptomatic breast clinic-A retrospective cohort study of 40 323 patients[J]. Breast J, 2021, 27(3): 248-251
- [4] Joka N, Velikyan I, Ahmadzadehfah H, et al. Theranostic Approach in Breast Cancer: A Treasured Tailor for Future Oncology[J]. Clin Nucl Med, 2021, 46(8): e410-e420
- [5] 阿米娜·艾尔肯,巴妍,杨晓萍,等. 超声、超声造影和 X 线钼靶联合诊断在早期乳腺癌中的应用[J]. 中国现代普通外科进展, 2021, 24(3): 190-194
- [6] 陶秀霞,朱峰岭,汪建文. 乳腺癌钼靶 X 线恶性钙化征象与 ER、PR 和 HER-2、Ki-67 表达的关系[J]. 山东医药, 2020, 60(7): 64-66
- [7] 齐春风. 彩色多普勒超声与钼靶 X 线联合诊断早期乳腺癌的研究[J]. 中国实验诊断学, 2018, 22(7): 1138-1139
- [8] Desai P, Aggarwal A. Breast Cancer in Women Over 65 years- a

- Review of Screening and Treatment Options [J]. Clin Geriatr Med, 2021, 37(4): 611-623
- [9] Katsura C, Ogunmwonyi I, Kankam HK, et al. Breast cancer: presentation, investigation and management [J]. Br J Hosp Med (Lond), 2022, 83(2): 1-7
- [10] 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
- [11] 刘霜. 超声与 X 线钼靶在乳腺癌诊断中的应用观察[J]. 湖南师范大学学报(医学版), 2017, 14(1): 156-159
- [12] Gu WQ, Cai SM, Liu WD, et al. Combined molybdenum target X-ray and magnetic resonance imaging examinations improve breast cancer diagnostic efficacy[J]. World J Clin Cases, 2022, 10(2): 485-491
- [13] 孙哲,李艳翠. 常用影像学检查方法在乳腺癌诊断中的应用及进展[J]. 中国现代医生, 2022, 60(5): 192-196
- [14] 林继平,童陶然,赵茜平,等. 全数字化钼靶 X 线摄影、超声和磁共振成像对高龄乳腺肿瘤患者的诊断效能 [J]. 中国医药导报, 2021, 18(22): 156-158, 163
- [15] 廖运华,谢月哨,吴剑琴. 彩色多普勒超声及钼靶 X 射线检查在乳腺癌诊断中的应用价值[J]. 临床医学研究与实践, 2020, 5(3): 3-4, 19
- [16] 庄丽,王慧明,宋法亮,等. 高频超声与 X 线钼靶对早期乳腺癌的诊断价值[J]. 实用放射学杂志, 2017, 33(7): 1020-1023
- [17] Zhang Y, Ma AD, Jia HX. Correlation between molybdenum target mammography signs and pathological prognostic factors of breast cancer[J]. J Biol Regul Homeost Agents, 2016, 30(1): 219-225
- [18] 王小琴,戴伊红,马红芳. 乳腺癌钼靶 X 线检查常见漏误诊原因分析[J]. 实用临床医药杂志, 2012, 16(24): 76-77
- [19] Garber K. BIOMEDICINE. Targeting copper to treat breast cancer[J]. Science, 2015, 349(6244): 128-129
- [20] Moustafa AF, Cary TW, Sultan LR, et al. Color Doppler Ultrasound Improves Machine Learning Diagnosis of Breast Cancer [J]. Diagnostics (Basel), 2020, 10(9): 631
- [21] Zhou J, Zhang B, Dong Y, et al. Value on the diagnosis of axillary lymph node metastasis in breast cancer by color Doppler ultrasound combined with computed tomography[J]. J BUON, 2020, 25(4): 1784-1791
- [22] Song X, Liang B, Wang C, et al. Clinical value of color Doppler ultrasound combined with serum CA153, CEA and TSGF detection in the diagnosis of breast cancer [J]. Exp Ther Med, 2020, 20(2): 1822-1828
- [23] 袁福建. 乳腺钼靶 X 线与乳腺超声检查对乳腺癌早期诊断效果比较[J]. 实用中西医结合临床, 2020, 20(2): 129-130
- [24] 刘瑜. 高频彩色多普勒超声检查在乳腺癌患者诊断中的应用价值[J]. 医学临床研究, 2019, 36(2): 324-325, 326
- [25] 王宁,王铁柱,刘健,等. 术前超声结合病理学特征分析乳腺癌漏诊或低估的原因[J]. 肿瘤影像学, 2022, 31(1): 43-49
- [26] 张婧妹,郑慧. 彩色多普勒超声诊断乳腺癌的价值[J]. 安徽医药, 2018, 22(8): 1475-1477, 后插 2
- [27] 李霞,任全刚,谢敏娜. 彩色多普勒超声联合 X 线钼靶在乳腺癌诊断中的价值分析[J]. 影像研究与医学应用, 2021, 5(1): 121-122
- [28] 李海冰. 超声联合 X 线钼靶对乳腺癌的诊断价值分析[J]. 中国药物与临床, 2020, 20(13): 2143-2144