

· 乳腺放射学 ·

数字乳腺 X 线机与传统乳腺 X 线机的临床应用对比研究

蔡丰 张涛 郭章留· 蔡能

【摘要】 目的 初步探讨数字乳腺 X 线机与传统乳腺 X 线机的临床应用效果。**方法** 系统回顾 2000 年 6~12 月连续 800 例使用传统乳腺 X 线机和 2001 年 1~8 月连续 812 例使用数字乳腺 X 线机的临床及影像资料,分别统计各组的摄影体位、曝光次数及检查时间,并将术前诊断与病理对照。**结果** 传统乳腺机组平均摄影体位 4.87 个/人,平均曝光时间 5.16 次/人,平均检查时间 15.2 min/人。数字乳腺机组平均摄影体位 4.14 个/人,平均曝光次数 4.38 次/人,平均检查时间 5.4 min/人。差异均有显著意义(t 值分别为 2.147、2.149、16.25, P 均 < 0.05)。病理结果显示传统乳腺机组恶性病变 74 例,良性病变 83 例,数字乳腺机组恶性病变 71 例,良性病变 44 例。传统乳腺机与数字乳腺机诊断乳腺癌的敏感度、特异度、准确度分别为 82.4%、87.3%; 80.7%、84.1%; 81.5%、86.1%。**结论** 虽然数字乳腺机对乳腺癌诊断的敏感度、特异度和准确度的提高尚不显著,但与传统乳腺机对比,数字乳腺机减少了摄影体位和曝光次数,缩短了检查时间。

【关键词】 乳房; 乳房 X 线摄影术; 图像处理, 计算机辅助

Comparison of digital mammography and film-screen mammography of clinic application CAI Feng*, ZHANG Tao, GUO Zhangliu, CAI Neng. * Department of Radiology, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences and Beijing Union Medical College, Beijing 100730, China

【Abstract】 Objective To investigate the clinical application of full-field digital mammography (FFDM) and conventional film-screen mammography (FSM) for cancer detection. **Methods** A review study of 800 patients examined using conventional FSM and 812 patients examined using FFDM was conducted. The number of views and exposures, and the time of examinations were evaluated. The diagnostic results were compared to histopathologic findings in 157 patients for FSM and 115 patients for FFDM. **Results** The average number of views was 4.87 vs 4.14 per patient on FSM vs FFDM. The average number of exposures was 5.16 vs 4.38 per patient on FSM vs FFDM. The average time of examination was 15.2 min vs 5.4 min per patient on FSM vs FFDM. Histopathology revealed 74 malignant tumors and 83 benign lesions in 157 patients on FSM. FFDM detected 71 malignant tumors and 44 benign lesions in 115 patients. Sensitivity, Specificity and accuracy for FFDM vs FSM were 87.3% vs 82.4%; 84.1% vs 80.7% and 86.1% vs 81.5%, respectively. The difference in cancer detection rate was not statistically significant. **Conclusion** Although there is no significant difference in the sensitivity, specificity and accuracy in the cancer detection between FSM and FFDM, the FFDM system reduces the number of views and exposures and the time of examination.

【Key words】 Breast; Mammography; Image processing, computer-assisted

传统乳腺 X 线摄影作为临床触摸不到的早期乳腺癌的首选检查方法有一定的局限性。直接数字乳腺 X 线摄影在很多方面优于传统乳腺 X 线摄影,但其临床应用尚不广泛,笔者尚未见国内报道。现将我院自 2001 年 1 月至今在临床应用直接数字乳腺 X 线机(以下简称数字乳腺机)的一些初步经验报告如下。

材料与方法

搜集 2001 年 1~8 月我院门诊及住院怀疑乳腺肿块和普查、体检的连续 812 例病人使用数字乳腺机进行乳腺检查的临床和影像资料,其中男 3 例,其余均为女性,年龄 26~

81 岁,平均 51.6 岁。同时搜集 2000 年 6~12 月门诊及住院因同样原因而使用传统乳腺 X 线机(以下简称传统乳腺机)进行乳腺检查的连续 800 例病人的临床和影像资料,其中男 2 例,其余均为女性,年龄 24~86 岁,平均 52.3 岁。将两组病例进行对比分析。使用的数字乳腺机为 GE Senograph 2000D,采用全自动曝光条件;传统乳腺机为以色列的 Glory,亦采用全自动曝光条件。所有病例常规摄影体位为双侧轴面和斜面,根据需要加摄点压像(spot compression view)、放大像(magnification view)、扩大的轴面(exaggerate CC view)、切线面(tangential spot view)、90°侧面(90°lateral view)等特殊位置。分别统计各组的摄影体位、曝光次数和检查时间(包括投照时间、洗片或后处理时间),由 1~2 位有经验的医生阅片,将两组病例术前诊断结果与手术或(和)活检病理结果对照,计算各组的敏感度、特异度、阳性预测值、阴性预测值和准确

作者单位:100730 中国医学科学院 协和医科大学 北京协和医院放射科(郭章留为进修医生)

度,并做统计学 t 检验和 χ^2 检验。

结 果

两组病例使用两种乳腺机的摄影体位、曝光次数、检查时间的对比见表 1。

表 1 使用两种乳腺机的平均摄影体位、曝光次数、检查时间

机器类型	检查人数 (例)	摄影体位 (个/人)	曝光次数 (次/人)	检查时间 (min/人)
传统乳腺机	800	4.87 ± 0.46	5.16 ± 0.58	15.2 ± 1.41
数字乳腺机	812	4.14 ± 0.55	4.38 ± 0.54	5.4 ± 1.12
t 值		2.147	2.149	16.25

两组样本均数 t 检验, P 值均小于 0.05, 差异有显著意

义,即数字乳腺机与传统乳腺机比较可减少平均摄影体位、曝光次数和检查时间。

当手术结果与活检结果不一致时以手术结果为准,使用传统乳腺机 800 例中有 157 例行手术或(和)活检,病理结果恶性病变 74 例,良性病变 83 例。使用数字乳腺机 812 例中有 115 例行手术或(和)活检,其病理结果恶性病变 71 例,良性病变 44 例。术前 X 线诊断与手术病理结果对照见表 2。两种机器检查结果与术后病理结果均呈较好的一致性(χ^2 值分别为 62.44 和 57.73, P 均 < 0.001);两种检查与术后病理结果差异无显著意义(χ^2 值分别为 0.138 和 0.062, P 均 > 0.05)(图 1~6)。

在两种机器检查结果分别与金标准进行比较的基础上,比较两种机器诊断乳腺癌的敏感度、特异度、准确度等见表 3。

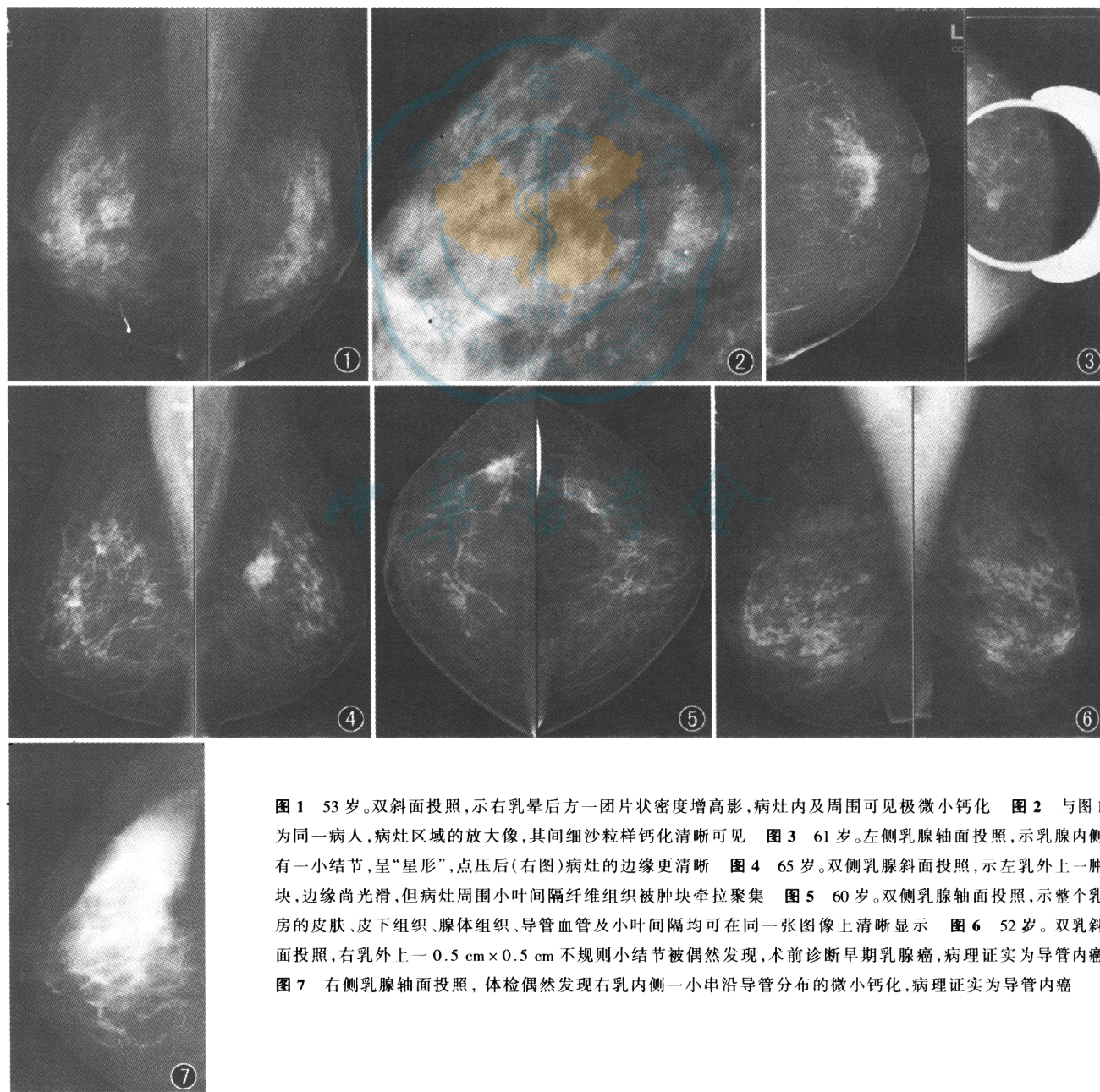


图 1 53 岁。双斜面投照,示右乳晕后方一片片状密度增高影,病灶内及周围可见极微小钙化 图 2 与图 1 为同一病人,病灶区域的放大像,其间细沙粒样钙化清晰可见 图 3 61 岁。左侧乳腺轴面投照,示乳腺内侧有一小结节,呈“星形”,点压后(右图)病灶的边缘更清晰 图 4 65 岁。双侧乳腺斜面投照,示左乳外上一肿块,边缘尚光滑,但病灶周围小叶间隔纤维组织被肿块牵拉聚集 图 5 60 岁。双侧乳腺轴面投照,示整个乳房的皮肤、皮下组织、腺体组织、导管血管及小叶间隔均可在同一张图像上清晰显示 图 6 52 岁。双乳斜面投照,右乳外上一 $0.5 \text{ cm} \times 0.5 \text{ cm}$ 不规则小结节被偶然发现,术前诊断早期乳腺癌,病理证实为导管内癌 图 7 右侧乳腺轴面投照,体检偶然发现右乳内侧一小串沿导管分布的微小钙化,病理证实为导管内癌

表 2 两种乳腺机术前诊断与术后病理诊断结果对照

术前诊断	手术和活检病理 诊断(例)			占手术活检例数的 百分比(%)		
	恶性	良性	合计	恶性	良性	合计
传统乳腺机	74	83	157	47.1	52.9	100.0
恶性	61	16	77	38.9	10.2	49.0
良性	13	67	80	8.3	42.7	51.0
数字乳腺机	71	44	115	61.7	38.3	100.0
恶性	62	7	69	53.9	6.1	60.0
良性	9	37	46	7.8	32.2	40.0

表 3 以病理结果为金标准两种乳腺机对
乳腺癌的诊断评价(%)

机器类型	敏感度	特异度	阳性预测值	阴性预测值	准确度
传统乳腺机	82.4	80.7	79.2	83.8	81.5
数字乳腺机	87.3	84.1	89.9	80.4	86.1

由表 3 可见数字乳腺机对乳腺癌的诊断较传统乳腺机敏感度、特异度、阳性预测值、准确度均高。

使用传统乳腺机和数字乳腺机同时清楚显示皮肤、皮下组织、血管及腺体和导管等结构在图像上所占的比例分别为 13.1%(105 例)和 98.3%(798 例)。对比两组乳腺癌的临床病理分期,传统乳腺机组 74 例乳腺癌中 I 期乳腺癌 7 例占 9.5%,数字乳腺机组 71 例乳腺癌中 I 期乳腺癌 14 例占 19.7%(图 6,7)。

讨 论

1. 数字乳腺机的基本原理:乳腺 X 线摄影是目前检测乳腺癌有效、可靠的方法,但图像质量受所用设备的影响,直接数字 X 线摄影机是 1999 年底才通过美国食品药品监督管理局(FDA)认证的新型乳腺机,在国内、外的临床应用都刚刚开始。传统乳腺 X 线摄片中 X 线被转换成荧光投射在胶片上,并通过胶片上的潜影显像,在转换过程中这些光经历了反复散射和反射,导致有价值的 X 线数据的丢失,从而使影像的敏感度和空间分辨率降低。数字乳腺机是利用光导性将 X 线直接转换成电信号产生数字动态和静态图像,有价值的 X 线数据得以全部保存,故此系统具有较高的空间分辨率和对比度,更容易观察病变组织的细微变化。数字乳腺机与传统乳腺机最大的不同还在于 X 线的采集和成像是可以分开的两个过程。采集的数据既可在胶片上,也可在荧光屏上成像,在成像过程中可以做多种多样的图像后处理,如通过调整窗宽、窗位来调整图像的对比度和亮度,做各种测量和标记,以及计算机辅助诊断等。图像的原始数据和处理后的数据都可以被计算机储存和传输,这些对于档案的管理,新旧片的对比及远程会诊等都是必不可少的^[1,2]。

2. 数字乳腺机在摄影方面的优势:数字乳腺机和传统乳腺机的摄影方法一样,常规摄影体位为轴面和斜面,如病变显示仍欠清晰,一般均需要加摄其他体位(侧位、点压位、扩大位、滚动位、腋下位等)或加摄放大像等。由于某些机器

性能(如电子捕获效能、信噪比、曝光剂量等)的量化指标在临床诊断中较难应用,笔者选择了摄影体位、曝光次数、检查时间作为间接指标来评价其临床应用价值。自从使用了数字乳腺机,因图像的清晰度明显增加并可通过调节窗宽、窗位来改变图像的对比度和亮度,使摄影体位和次数明显减少,即以前将一个病灶显示清楚需 3 或 4 个体位,而现在只需 2 或 3 个体位。传统乳腺机在投照过程中经常会因为曝光条件不适合或洗片机未调整到最佳状态,导致同一位位或不同体位的重复曝光,使用新机器后重复曝光明显减少,减少摄影体位和减少重复曝光使病人接受 X 线的剂量亦明显减少。本组传统乳腺机平均摄影体位 4.87 个/人,数字乳腺机平均摄影体位为 4.14 个/人。传统乳腺机平均曝光次数为 5.16 次/人,数字乳腺机平均曝光次数为 4.38 次/人。除以上优点外,加之数字乳腺机无需使用暗盒,避免了暗室操作,检查时间明显缩短,病人的舒适程度增加,病人更易于接受检查(检查时间包括投照时间、洗片时间或后处理时间)。本组传统乳腺机机器的平均检查时间为 15.2 min/人,数字乳腺机的平均检查时间为 5.4 min/人。两组的平均摄影体位、平均曝光次数及平均检查时间差异均有显著意义。

3. 数字乳腺机在诊断和治疗方面的优势:在诊断方面,由于数字乳腺机的空间分辨率和对比度增高,可以观察到更多传统乳腺机难以观察到的微小钙化及微小的结构紊乱(图 1,2)。可以观察到更清晰的病变边缘的特征,如边缘是否光滑等(图 3)。病变与周围结构的关系显示得更为清晰(图 4)。这些都是提高早期乳腺癌发现率的必不可少的条件,而且对病变的定性诊断帮助亦很大。传统乳腺机 X 线采集和成像均在胶片上,两个过程分不开,而数字乳腺机 X 线数据的采集和成像是可以分开的,既可以成像在胶片上,又可以成像在显示屏上。数字图像无论是在胶片上还是在显示屏上成像,其对比度及亮度可以通过调节其窗宽和窗位随意改变,因而可进一步增加图像的对比度,尤其在致密型乳房更易于分辨病变是否存在及病变的特征。Schonhofen 等^[3]报道 1 204 例病人使用数字乳腺机后诊断乳腺癌的敏感度为 85%,准确度为 81%,阳性预测值为 76%。本组数字乳腺机对乳腺癌的诊断其敏感度、特异度和准确度分别为 87.3%、84.1%、86.1%,阳性预测值为 89.9%。因此,对病变的定位更为精确,活检的准确率亦明显提高,同时病变的定性诊断更为准确,从而可以减少不必要的手术或(和)活检。

数字乳腺机强大的图像后处理功能可提高早期乳腺癌的发现率。传统乳腺机在多数情况下,若腺体结构曝光适度时,皮肤及皮下组织则会曝光过度,若皮肤皮下组织曝光适度时,则腺体结构曝光不足。乳腺癌的好发部位在腺体结构与皮下组织交界的区域,故此区域的微小变化常常是早期乳腺癌惟一的 X 线征象。数字乳腺机可经过图像后处理将皮肤、皮下脂肪、浅静脉、一些周边的 Cooper 韧带、腺体及导管结构以最适当的条件显示在同一张图像上,便于同时观察整个乳房的所有结构(图 5),避免了早期乳腺癌的漏诊和误诊。本组使用传统乳腺机和数字乳腺机在同时清晰显示皮

肤、皮下组织、血管及腺体和导管等结构在图像上所占的比例分别为 13.1% (105 例) 和 98.3% (798 例)。对乳腺癌的临床病理分期, 传统乳腺机组 I 期乳腺癌检出占 9.5%, 数字乳腺机组 I 期乳腺癌检出占 19.7%。

4. 数字乳腺机在资料存储、管理和传输方面的优势: 数字影像系统的另一优势就是易于资料的储存、管理和传输。本组 812 例病人的原始数据和处理后的影像资料均贮存在光盘中, 可随时回访, 易于统计、查找、新旧对照等。数字乳腺机正在与我院内外的网络系统连接, 成为图像存储与传输系统中的一部分, 便可进一步开展远程会诊。确保图像资料在传输过程中信息不丢失是该系统能够广泛应用于临床的关键, 在这一领域尚有许多问题有待于研究。

综上所述, 由于数字乳腺机基本原理的改变, 以及其后处理功能, 明显增加了图像的清晰度及信息量, 增强了诊断

信心, 减少了一些不必要的摄影体位和重复曝光的次数, 病人接受检查的时间亦明显缩短, 病人所受 X 线辐射剂量减少。

参 考 文 献

- 1 Pisano ED, Parham CA. Digital mammography, sestamibi breast scintigraphy, and positron emission tomography breast imaging. Radio Clin North Am, 2000, 38:861-869.
- 2 Feig SA, Yaffe MJ. Digital mammography. Radiographics, 1998, 18: 893-901.
- 3 Schonhofen H, Arnold W, Hess T, et al. Digital mammography: experiences in its clinical application. Rofo Fortschr Geb Rontgenstr Neuen Bildgeb Verfahr, 1998, 169:45-52.

(收稿日期: 2001-11-22)

(本文编辑: 任晓黎)

·病例报告·

腹腔内结节性脂膜炎一例

张旭峰 王涛 徐山淡

患者 女, 11 岁。以下腹部反复疼痛 6 个月, 加重 20 d 入院, 静脉点滴青霉素后症状减轻。体检: 体温 38.3℃, 下腹部扪及一约 7 cm × 7 cm × 7 cm 包块, 边界清, 质硬, 移动度差, 压痛。实验室检查: 血白细胞 $20.1 \times 10^9/L$, 中性粒细胞 0.80, 淋巴细胞 0.20。B 超: 子宫前方偏左侧见一 7.7 cm × 7.0 cm × 5.7 cm 不规则块状回声, 边界清楚, 似有包膜, 内部回声强弱不等。腹部 CT 表现: 盆腔内膀胱前上方见一大小约 5.6 cm × 6.0 cm 混合性包块, 边缘毛糙, 密度不均, 其中低密度 CT 值 17 HU, 等密度 CT 值 46 HU, 有一点状钙化影 CT 值达 88 HU (图 1)。膀胱充盈欠佳, 在子宫直肠间隙可见水样密度影。诊断: 畸胎瘤合并盆腔积液。

手术及病理: 盆腔内见 10 cm × 8 cm × 5 cm 实质性肿块,

有不完整包膜。表面多处见有硬币样大结节, 一侧带有少许淡黄色脂肪组织, 病灶与膀胱及部分小肠粘连。显微镜检: 主要为纤维脂肪组织的慢性非特异性炎症。病变多样, 新老病灶并存, 其间亦见混杂多少不一的泡沫细胞 (图 2)。诊断: 慢性复发性非化脓性结节性脂膜炎。

讨论 结节性脂膜炎是一种少见的脂膜性皮下结节。本病多见于 20 岁以上成人, 女性病例占 75% 左右; 病因不明^[1]。本病的特征性表现为反复发热与倦怠, 脂膜组织内局限性炎性皮下结节, 脂膜结节以大腿皮肤为主, 亦可侵及躯干与四肢, 结节直径 1 ~ 10 cm, 有压痛, 无化脓倾向^[1]。Ashizawa 等^[2]报告 1 例发生于后纵隔内的结节性脂膜炎。而发生于腹腔内者国内外文献报道并不少, 影像表现特征的道路较少。分析本例 CT 表现, 应与其他腹部肿块如畸胎瘤、肉瘤、肠系膜淋巴结核等鉴别, 最后确诊仍需病理组织学检查。

参 考 文 献

- 1 陈家伟, 侯熙德, 王治民, 等, 主编. 临床综合征手册. 南京: 江苏科学技术出版社, 1979. 426-427.
- 2 Ashizawa K, Hayashi K, Minami K, et al. CT and MR findings of posterior mediastinum panniculitis. J Comput Assist Tomogr, 1997, 21:324-326.

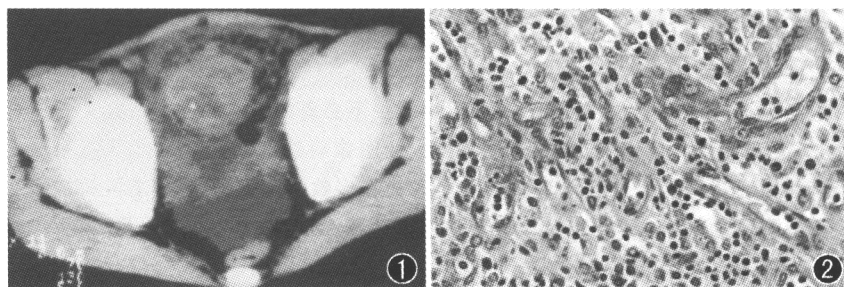


图 1 CT: 示腹腔内混合性包块内有一点状钙化影, CT 值 88 HU 图 2 病理组织切片: 示混杂有泡沫细胞的炎性肉芽组织区 (HE × 20)

作者单位: 712021 陕西咸阳彩虹医院放射科 (张旭峰、王涛); 第四军医大学唐都医院 CT 室 (徐山淡)

(收稿日期: 2002-02-28)

(本文编辑: 任晓黎)