

文章编号: 1001-098X(2005)02-0093-04

乳腺肿瘤的影像学诊断进展

王玲 张炽敏

摘要 X线摄影、CT、超声、MRI及PET等影像学检查是目前诊断乳腺肿瘤的主要方法。通过复习近年来的大量文献,对各种影像学方法做了比较后认为:每种影像学检查方法在乳腺肿瘤的诊断方面均有自身的优点,同时也存在各自的局限性,因此临床应针对不同的乳腺疾病有目的地选择检查方法,并且应由单一检查方法的应用向多种方法的互补应用转变,由单纯的诊断向诊治结合方向发展。

关键词 乳腺肿瘤;影像学;诊断

中图分类号 R737.904, R445 文献标识码 A

Advances in imaging diagnosis of breast tumors

WANG Ling, ZHANG Chi-min

(Medical College of Southeast University, Jiangsu Nanjing 210009, China)

Abstract Mammography, CT, MRI, ultrasound, PET and so on are the major imaging examining methods in the diagnosis of breast tumors. In this review, recent literatures were reviewed and a comparence was made. Then we found that every method had its advantage as well as its disadvantage, so clinic shoud select proper methordrs according different breast diseases, and breast imaging shound chang from one method to many methods applied together and from diagnosis to diagnosis and therapy applied together.

Key Words breast tumors; imaging; diagnosis

乳腺肿瘤是女性常见病、多发病,而乳腺癌又是乳腺肿瘤中最常见的恶性肿瘤,且死亡率很高,因此早期诊断、早期治疗乳腺肿瘤具有重要的临床意义。影像学检查是目前诊断乳腺肿瘤的主要方法。近年来,各种新技术包括数字化乳腺摄影、超声、CT、MRI和PET等在乳腺方面应用的不断进展,使乳腺肿瘤的影像学诊断不断接近早期、准确、微创或无创伤性的目标。

1 乳腺的影像学检查

1.1 乳腺的X线检查

1.1.1 X线摄影

乳腺的X线摄影可显示肿块的大小、形状、边界、密度、内部结构等,尤其对钙化的检出最具特色,目前仍是诊断乳腺肿瘤的最基本的影像学检查方法。上世纪90年代后期,随着医学影像技术的不断发展,研发出的数字化乳腺摄影可明显减低X射线辐射剂量,所成图像的质量超过传统的模拟图像

且图像可以被储存、传输,并进行多种后处理^[1],在临床应用中发挥了独特的优势。其成像有计算机X线摄影(computed radiology, CR)和数字式X线摄影(digital radiography, DR)两种,其中DR可直接将不可见X光转换成电信号,避免了多次信号转换过程中信息的丢失,因而成像所得的图像质量好,乳腺组织细节的分辨力高,应用也较为广泛。

1.1.2 CT

由于CT具有分辨率高、组织结构显示清晰、明确病灶及其周围的解剖结构,能直接为临床医生提供病变情况等优点,日益受到临床广泛关注。Tozaki M等^[2]认为,多排CT动态扫描可检出乳腺癌向导管内扩散的情况,因此CT诊断被认为是行保乳手术的术前评估指标之一。但是,由于CT检查的X射线辐射剂量比X线摄影高,且检查费用高,因此CT不作为乳腺肿瘤诊断的常规检查手段。

1.2 乳腺的超声检查

1.2.1 B型超声(B超)

B超检查可对病变部位做多方位交叉扫描,显示病灶形态和结构,声像图观察内容包括肿瘤大

小、形态、部位、边界、有无包膜、内部回声、侧壁声影、后方回声等,其中肿瘤形状、边界、内部回声是乳腺良、恶性病变的主要鉴别点。Chen SC等^[3]报道,超声鉴别乳腺肿瘤良、恶性的准确性按照肿瘤大小依次为75.6%($\leq 1\text{cm}$)、86.4%($1.1\text{cm}\sim 2\text{cm}$)、88.4%($>2\text{cm}$),对探头加压还可实时观察到肿瘤形态的改变情况,高频探头的应用则可以更加清晰地显示乳腺的大体解剖层次结构及乳腺内的微小肿块,易于肿瘤的显示及定位。

1.2.2 彩色多普勒血流显像(color Doppler flowing imaging, CDFI)和能量多普勒超声(power Doppler ultrasonography, PDUS)

在B超的基础上叠加CDFI,不仅可显示乳腺肿瘤内的血管分布及血管数目等血流形态学指标,还可通过收缩期峰值血流速度(peak systolic velocity, PSV)、阻力指数(resistance index, RI)、搏动指数(pulsed index, PI)等多普勒血流参数来鉴别乳腺肿块的良、恶性。仅凭血流信号的检出与否来判断肿瘤的良、恶性有一定的局限性,而CDFI对肿瘤内的低速血流敏感,尤其是PDUS更易显示肿瘤内的微小血管及弯曲迂回血管,因此使得良、恶性肿瘤内的血流信号均可被检出。Milz P等^[4]证实,PDUS根据乳腺肿块血流的丰富程度诊断恶性肿瘤的敏感性为74.5%~78.8%、特异性为74.6%~77.8%。近年来寻找多普勒血流参数的界值来鉴别肿瘤的良、恶性是研究中的一个热点。关于PSV(V_{max})、PI、RI等值在乳腺良、恶性肿瘤鉴别方面的价值,各家观点不尽一致。Algul A等^[5]研究中发现,对比增强的多普勒超声可清晰显示恶性肿瘤的血管特征,PSV(V_{max}) $>15\text{cm/s}$ 和RI >0.80 (CDUS)或RI >0.70 (PDUS)被认为是恶性肿瘤的参考指征;Mesaki K等^[6]发现,PSV和PI在乳腺肿瘤的良、恶性鉴别方面无统计学差异。因此,无论是PSV、RI还是PI,都不能作为单一指标对乳腺肿瘤的良、恶性进行鉴别。

1.2.3 超声造影(contrast-enhanced ultrasound)

为提高彩色多普勒超声对乳腺肿瘤新生血管检测的敏感性,超声造影剂已经用于乳腺疾病的诊断。目前,第二代新型造影剂SonoVue(声诺维)与二次谐波成像技术匹配形成的灰阶谐波超声造影可显示动脉相、静脉相和组织相。多数研究表明,造

影剂使用前后超声对肿瘤血管形态和走行的显示有显著的差异,使用造影剂后超声诊断乳腺疾病的敏感性和准确性有所提高^[7]。Kook SH等^[8]在研究中发现,使用造影剂前,PDUS诊断恶性病变的敏感性为29%,精确性为53%;使用造影剂后PDUS诊断的敏感性提高到71%,精确性提高到64%。除此之外,超声造影在乳腺疾病诊断方面的应用还包括鉴别瘢痕与肿瘤复发。Bäz E等^[9]对38例疑为乳腺癌复发的患者进行超声及超声造影检查,其中经术后病理结果证实10例为复发的乳腺癌,结果,超声诊断的敏感性为50%、特异性为86%;超声造影诊断的敏感性为100%、特异性为96%;瘢痕在造影后显示为无血管结构,而肿瘤则表现为多血管。另有学者认为,造影剂在乳腺疾病方面的应用还包括显示乳腺癌的多灶病变及转移性淋巴结。

1.3 乳腺MRI

乳腺良性肿瘤的MRI表现为:肿瘤形状多规则,边缘大多光滑、无毛刺;肿瘤在T1加权像(T1WI)上为低信号,T2加权像(T2WI)上为高信号;注入造影剂后,病变呈中等程度以下强化,以延迟型强化(造影剂注入后4~6min强化)为多见。乳腺恶性肿瘤的MRI表现为:肿瘤形状绝大部分不规则,边缘大多不光滑、可有毛刺,与周围组织分界不清;肿瘤内部信号多混杂;肿瘤周围组织可有轻微水肿,T1WI为低信号,T2WI为高信号;注射造影剂后,病灶强化明显,强化程度在中等程度以上,多表现为快进快出型的强化,即造影剂注入3min内信号强度达峰值且消失10%以上。Bone BK等^[10]对220例患者238个准备行外科手术的乳腺病灶行MRI检查,结果发现对比增强的MRI诊断乳腺癌的准确性高达84.5%。

乳腺MR频谱(magnetic resonance spectroscopy, MRS)分析是通过检测乳腺不同病变内代谢物质质量分数的差异,描述病变的特征,增进对乳腺病变尤其是乳腺癌生化物质质量分数方面的再认识,实现乳腺疾病的影像学诊断由单一的形态学描述向功能性的转变,提高对乳腺疾病的确诊率。Cecil KM等^[11]发现,利用MRS诊断乳腺恶性病变的敏感性为83%,特异性为87%。多种MR技术的联合应用可提高乳腺癌的确诊率。据文献^[12]报道,单独使用平扫MRI的确诊率为81%,平扫结合增强的确诊率达

92.9%，再结合 MRS 后可高达 97.6%。

1.4 乳腺放射性核素显像

此技术以 SPECT 和 PET 最为常用。Yildiz A 等^[13]研究发现，使用 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -甲氧基异丁基异腈($^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -sestamibi, $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI)SPECT 诊断乳腺癌的敏感性为 100%，特异性为 96%，阳性预测率为 88%，阴性预测率为 100%，精确性为 97%。 ^{18}F -氟代脱氧葡萄糖(^{18}F -fluorodeoxyglucose, ^{18}F -FDG) PET 在乳腺癌的诊断、分期、疗效监测以及指导治疗等方面发挥着重要的作用，Wahl RL 等^[14]报道， ^{18}F -FDG PET 诊断乳腺癌的阳性预测率为 96%。Lonneux M 等^[15]在研究中发现， ^{18}F -FDG PET 全身显像诊断乳腺癌远处复发的敏感性为 94%，特异性为 50%，阴性预测率为 60%，阳性预测率为 91%，准确性为 87%。

2 乳腺影像学检查方法的比较

在诊断乳腺肿瘤的诸多影像学检查方法中，由于各种检查方法的成像机制不同、显示的信息不同，所以其对乳腺不同病变甚至是不同个体的相同病变诊断的敏感性和特异性亦有所不同，因此它们在各类乳腺疾病诊断中所处的地位也不尽相同。

X 线摄影由于其操作简单、价格适宜，因此一直被认为是乳腺疾病诊断中首选的影像学方法。近年来数字化技术在乳腺方面的应用则进一步推动了乳腺 X 线摄影的发展。大量研究发现，X 线摄影对钙化的检出最具特异性。关于钙化和乳腺癌的关系一直是争论的热点，钙化曾一度被认为是乳腺癌特有的征象之一，有学者认为钙化可能是癌细胞坏死、脱屑和钙盐沉着造成的；也有学者认为钙化是上皮细胞分泌的结果，而非细胞残片和坏死组织的矿化，因而良性病变也可出现钙化，所不同的是良性钙化粗大且数目少或分布分散，而恶性钙化则多为形态不规则的微细钙化，因此认为微细钙化是乳腺癌的重要 X 线摄影征象。然而，也有研究发现：钙化本身的大小和形态对病变的良、恶性鉴别并不具有绝对评判价值，所以仅凭钙化就做出乳腺癌的诊断是不可靠的，只能认为在 1cm^2 范围内，钙化点的出现大于或等于 5 个钙化聚集时，恶性的可能性较大；小于 5 个钙化聚集者，恶性的可能性较小。因此，目前对乳腺钙化在 X 射线诊断中的意义还不确定，只能认为大量不规则钙化群集的 X 射线表现对恶性病变具有一定的提示意义。

曾有学者^[16]认为，当乳腺 X 线摄影对病变不能确诊时，超声检查可以补充 X 线摄影的不足，有助于识别乳腺癌。在所有的影像学检查中，超声对囊性病变的确诊起着不可替代的作用，准确性达 96%~100%^[17]。超声还可实时动态观察病灶的弹性、可移动性，这一点也同样优于任何影像学检查。良性病变往往具有良好的弹性和可移动性，而恶性病变则不然，这一点有助于对良恶性病变进行鉴别。与 X 线摄影相比，超声对钙化的显示至今仍具有一定的局限性，然而近年来随着超声技术的发展，尤其是高频探头(探头频率已由原来的 5~10MHz 提高到 15MHz，甚至是 20MHz 的超高频)的应用则大大提高了对乳腺组织细节的显示能力，高频探头不仅能检出 $<0.4\text{mm}$ 的细小钙化，还能显示 1mm 的管道结构和乳管内病灶，从而大大提升了超声在乳腺疾病中的诊断地位。另外，B 超和 CDFI 及 PDUS 的联合应用既能显示肿瘤的形态学特征，又能提供肿瘤内部的血供情况，在某种程度上也提高了乳腺癌的确诊率。再有，超声引导下的乳腺经皮穿刺活检及微创治疗的开展有望将乳腺肿瘤的诊断和治疗统一起来。目前普遍认为，超声对乳腺疾病诊断的正确性达 92%~96%，有可能替代 X 线摄影或联合 X 线摄影用于乳腺疾病的普查。

虽然与常规的影像学方法相比，MRI 诊断乳腺疾病的敏感性最高(普遍认为 MRI 对乳腺恶性疾病诊断的敏感性高达 94%~100%^[18])，同时 MRS 的应用还可在分子水平上反映病变，但由于目前文献对乳腺 MRI 检查尚缺乏统一的诊断标准和规范的扫描技术，使得 MRI 诊断乳腺疾病的特异性波动较大，达 37%~97%^[18]。另外，MRI 还存在价格昂贵、检查耗时、不易显示钙化等缺陷。鉴于以上原因，MRI 往往不被列为乳腺的常规检查项目，且只有当常规的 X 线摄影和超声均不能对病变做出诊断时才考虑进行 MRI。

核素显像中，属于代谢或分子显像技术的 PET 能从分子水平反映肿瘤的功能和代谢信息，可早期发现肿瘤。另外，PET 全身显像还能早期发现淋巴转移、骨转移、肺转移等。但是由于目前 PET 的价格相当昂贵，所以目前 PET 并不作为常规检查项目，而是常用于监测术后肿瘤有无复发及有无远处转移等。

综上所述，虽然每种影像学检查方法在乳腺肿

瘤的诊断中都显示了各自的优越性,但是各种影像学检查对不同的乳腺疾病的诊断都有各自的适应证,即每种疾病都有与之相适应的最优的影像学检查手段,因此临床应针对不同的乳腺疾病有目的地选择适合的检查方法。即使选取了最佳的影像学检查方法,所获得的影像学诊断也不可避免地存在着一定的假阳性率和假阴性率,所以从现有文献来看,目前尚无影像学诊断可代替病理学诊断,病理学诊断依然是乳腺疾病定性诊断的“金标准”。有时为了获得这个“金标准”,临床需要对病变进行多次重复穿刺活检或行肿瘤局部切除活检,这就给临床工作带来了一定的不便。然而,伴随着影像设备的不断改进和相关学科不断发展,超声引导下进行的经皮穿刺细针抽吸细胞学检查和经皮穿刺切割式活检枪切割组织活检等乳腺介入性超声技术在我国迅速开展,并趋于普及。在众多的影像导向方法中,超声尤其是高分辨率超声凭借其可实时动态显示针尖位置及进入肿块的全过程以及无射线损害的优势而被越来越多地应用于临床实践。Kamphausen BH 等^[19]和Yeow KM 等^[20]均在研究中证实,超声引导下经皮穿刺细针抽吸细胞学和组织学检查诊断乳腺肿瘤的敏感性和特异性分别达90%和100%,并指出:乳腺介入超声是一种简便、准确、有效地鉴别肿瘤良、恶性的方法。这两种方法在临床诊断中的早期应用,既大大减少了临床以往所进行的穿刺活检次数,也大大缩短了病变的确诊时间。因此,伴随着高分辨率超声和细胞学或组织学活检联合应用的不断增加,越来越多的临床医师触诊不到的乳腺病变有望被早期发现、早期确诊、早期治疗。

参 考 文 献

- 1 James JJ. The current status of digital mammography[J]. Clin Radiol, 2004, 59(1): 1-10.
- 2 Tozaki M, Yamashita A, Kawakami M, et al. Diagnosis of breast cancer extent using dynamic multidetector-row CT: correlation between MPR imaging and pathological cross-sections. Nippon Igaku Hoshasen Gakkai zasshi[J]. Nippon Acta Radiol, 2000, 60(11): 560-567.
- 3 Chen SC, Cheung YC, Su CH, et al. Analysis of sonographic features for the differentiation of benign and malignant breast tumors of different sizes [J]. Ultrasound Obstetrics Gynecol, 2004, 23(2): 188-193.
- 4 Milz P, Lienemann A, Kessler M, et al. Evaluation of breast lesions by power Doppler sonography [J]. Eur Radiol, 2001, 11(4): 547-554.
- 5 Algul A, Balci P, Secil M, et al. Contrast enhanced power Doppler and

- color Doppler ultrasound in breast masses: Efficiency in diagnosis and contributions to differential diagnosis[J]. Tani Girsim Radiol, 2003, 9(2): 199-206.
- 6 Mesaki K, Hisa N, Kubota K, et al. Differentiation of benign and malignant breast tumors using doppler spectral parameters including acceleration time index[J]. Oncol Report, 2003, 10(4): 945-950.
- 7 Stuhmann M, Aronius R, Schietzel M. Tumor vascularity of breast lesions: potentials and limits of contrast-enhanced Doppler sonography[J]. AJR, 2000, 175: 1585-1589.
- 8 Kook SH, Kwag HJ. Value of contrast-enhanced power Doppler sonography using a microbubble echo-enhancing agent in evaluation of small breast lesions [J]. Clin Ultrasound, 2003, 31(5): 227-238.
- 9 Böz E, Madjar H, Reuss C, et al. The role of enhanced Doppler ultrasound in differentiation of benign vs. malignant scar lesion after breast surgery for malignancy[J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2000, 15(2): 377-382.
- 10 Bone BK, Szabo B, Palko A, et al. Magnetic resonance imaging in the diagnosis of breast diseases [J]. Orvosi Hetilap, 2001, 142(39): 2123-2131.
- 11 Cecil KM, Schnall MD, Siegelman ES, et al. The evaluation of human breast lesions with magnetic resonance imaging and proton magnetic resonance spectroscopy [J]. Breast Cancer Res Treatment, 2001, 68(1): 45-54.
- 12 Kuhl CK, Schild HH. Dynamic image interpretation of MRI of the breast [J]. Magn Reson Imaging, 2000, 12(6): 965-974.
- 13 Yildiz A, Colak T, Gungor F, et al. Diagnostic value of ^{99m}Tc-MIBI scintimammography in patients with breast lesions[J]. Rev Espanola Med Nucl, 2001, 20(4): 276-281.
- 14 Wahl RL. Current status of PET in breast cancer imaging, staging, and therapy [J]. Semin Roentgenol, 2001, 36(3): 250-260.
- 15 Lenneux M, Borbath I, Berliere M, et al. The place of whole-body PET FDG for the diagnosis of distant recurrence of breast cancer [J]. Clin Positron Imaging, 2000, 3(2): 45-49.
- 16 Hou MF, Chuang HY, Yang FO, et al. Comparison of mammography, sonography and physical examination for screening women at high risk of breast cancer in Taiwan[J]. Ultrasound Med Biol, 2002, 28(4): 415-420.
- 17 Stavros AT, Thickman D, Rapp CL, et al. Solid breast nodules: use of sonography to distinguish between benign and malignant lesions [J]. Radiology, 1995, 196(1): 123-134.
- 18 Liberman L, Morris EA, Lee MJY, et al. Breast lesions detected on MR imaging: features and positive predictive value[J]. Am J Roentgenol, 2002, 179(1): 171-178.
- 19 Kamphausen BH, Toellner T, Ruschenburg I. The value of ultrasound-guided fine-needle aspiration cytology of the breast: 354 cases with cytohistological correlation [J]. Anticancer Res, 2003, 23(3C): 3009-3013.
- 20 Yeow KM, Lo YF, Wang CS, et al. Ultrasound-guided core needle biopsy as an initial diagnostic test for palpable breast masses[J]. Vascular Int Radiol, 2001, 12(11): 1313-1317.

(收稿日期: 2004-12-24)