

- hibitory factor in rheumatoid arthritis:evidence of proinflammatory function and regulation by glucocorticoids[J]. *Arthritis Rheumatism*,1999,42(8):1601-1608.
- [12] Onodera S,Tanji H,Suzuki K,et al. High expression of macrophage migration inhibitory factor in the synovial tissues of rheumatoid joints[J]. *Cytokine*,1999,11(2):163-167.
- [13] Morand EF,Leech M,Weedon H,et al. Macrophage migration inhibitory factor in rheumatoid arthritis:clinical correlations[J]. *Rheumatology*,2002,41(5):558-562.
- [14] Foote A,Briganti EM,Kipen Y,et al. Macrophage migration inhibitory factor in systemic lupus erythematosus[J]. *J Rheumatol*,2004,31(2):268-273.
- [15] Wu SP,Leng L,Feng Z,et al. Macrophage migration inhibitory factor promoter polymorphisms and the clinical expression of scleroderma[J]. *Arthritis Rheum*,2006,54(11):3661-3669.
- [16] Ohwatari R,Fukuda S,Iwabuchi K,et al. Serum level of macrophage migration inhibitory factor as a useful parameter of clinical course in patients with Wegener's granulomatosis and relapsing polychondritis[J]. *Ann Otol Rhinol Laryngol*,2001,110(11):1035-1040.
- [17] Fingerle-Rowson G,Koch P,Bikoff R,et al. Regulation of macrophage migration inhibitory factor expression by glucocorticoids in vivo[J]. *Am J Pathol*,2003,162(1):47-56.
- [18] Flaster H,Bernhagen J,Calandra T,et al. The macrophage migration inhibitory factor-glucocorticoid dyad:regulation of inflammation and immunity[J]. *Mol Endocrinol*,2007,21(6):1267-1280.
- [19] Bargagli E,Olivieri C,Nikiforakis N,et al. Analysis of macrophage migration inhibitory factor(MIF) in patients with idiopathic pulmonary fibrosis[J]. *Respir Physiol*
- Neurobiol,2009,167(3):261-267.
- [20] Bernhagen J,Calandra T,Mitchell RA,et al. MIF is a pituitary-derived cytokine that potentiates lethal endotoxaemia[J]. *Nature*,1993,365(6448):756-759.
- [21] Calandra T,Echtenacher B,Roy DL,et al. Protection from septic shock by neutralization of macrophage migration inhibitory factor[J]. *Nature Medicine*,2000,6(2):164-170.
- [22] Bozza FA,Gomes RN,Japiassu AM,et al. Macrophage migration inhibitory factor levels correlate with fatal outcome in sepsis[J]. *Shock*,2004,22(4):309-313.
- [23] Lehmann LE,Novender U,Schroeder S,et al. Plasma levels of macrophage migration inhibitory factor are elevated in patients with severe sepsis[J]. *Intensive Care Med*,2001,27(8):1412-1415.
- [24] Kofoed K,Andersen O,Ronborg G,et al. Use of plasma C-reactive protein, procalcitonin, neutrophils, acrophage migration inhibitory factor, soluble urokinase-type plasminogen activator receptor, and soluble triggering receptor expressed on myeloid cells-1 in combination to diagnose infections:a prospective study[J]. *Crit Care*,2007,11(2):R38.
- [25] Otukesh H,Fereshtehnejad SM,Hoseini R,et al. Urine macrophage migration inhibitory factor(MIF) in children with urinary tract infection:a possible predictor of acute pyelonephritis[J]. *Pediatr Nephrol*,2009,24(1):105-111.
- [26] Winner M,Koong AC,Rendon BE,et al. Amplification of tumor hypoxic responses by macrophage migration inhibitory factor-dependent hypoxia-inducible factor stabilization[J]. *Cancer Res*,2007,67(1):186-193.

(收稿日期:2012-07-02 修回日期:2012-09-18)

平板数字乳腺摄影图像质量影响因素的研究进展

谭欢综述,曾勇明[△]审校

(重庆医科大学附属第一医院放射科 400016)

关键词:乳房 X 线摄影术;图像;质量

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2012.35.036

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2012)35-3770-03

本世纪初,以平板探测器为基础的数字乳腺摄影技术应用用于乳腺 X 线摄影,平板数字乳腺摄影在图像质量和辐射剂量等方面较其他摄影技术有明显的优势,能够对乳腺疾病诊断提供更多的有用信息^[1-4]。本文结合平板数字乳腺成像技术的特点,对数字乳腺摄影图像质量影响因素的研究进展综述如下。

1 平板数字乳腺成像技术

以平板探测器为基础的全视野数字乳腺 X 线摄影(full field digital mammography,FFDM),是现阶段主流的数字 X 线成像(digital radiography,DR)乳腺成像技术。

1.1 DR 技术的特点 DR 乳腺成像技术特点是像素更小,空

间分辨率可达 8~10 LP/mm 和很好的对比分辨率,是目前最好的数字乳腺成像技术。平板探测器数字乳腺摄影技术的优势体现在:(1)动态范围大,乳腺图像层次丰富;(2)线性好、图像质量优良且稳定;(3)量子检测效率(detective quantum efficient,DQE)高,曝光宽容度大,辐射剂量低;(4)图像后处理功能强大,乳腺诊断有用的信息量大;(5)成像速度快,工作效率高;(6)为数字乳腺影像,方便影像存储和传输。

1.2 临床应用评价 体模测试表明,FFDM 摄影时患者的辐射剂量明显降低,比传统的屏-片乳腺摄影(screen-film mammography,SFM)低 25%,而对细节的检出率增长了 10%~

[△] 通讯作者,Tel:13608338488;E-mail:zeng-ym@vip.sina.com。

25%^[5]。数字乳腺摄影图像软拷贝软件能增加不同组织的密度对比,可清晰显示乳房图像各个层次及轻微的形态和密度改变,对乳腺微小钙化显示更加敏感,能发现小于 0.5 mm 的钙化灶,减少一些不必要的漏诊和误诊。

实际运用也表明^[6-7],由于数字乳腺机的空间分辨率和对比度的增高,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及更清晰的病变边缘的特征。对于病变的定性诊断帮助很大,特别是提高了早期乳腺癌发现率。同时,由于平板探测器技术的成熟,为乳腺术前钢丝定位和乳腺微创术提供了更精确、方便的定位。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。数字图像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。而且,数字乳腺机的图像后处理功能在一定程度上也降低了召回率、假阳性率和活检率。

2 影响数字乳腺摄影成像质量及辐射剂量的因素

2.1 图像接收器 平板探测器是 FFDM 成像链的核心环节,具有高量子捕获率和较大曝光宽容度。主要优势为:(1)成像速度更快,DR 为 12 s 成像;(2)图像细微分辨率更高,第 3 代 FFDM 能够发现 0.1 mm 的微小钙化点和亚毫米病灶;(3)DR 动态范围更广,灵敏度更高,更能区分出微小的组织差异性;(4)DR 成像的辐射剂量大幅度降低。有研究表明^[8],FFDM 的探测器对 X 线的吸收效率和转化效率均优于双面阅读 CR 系统。而与位相对比乳腺摄影(phase-contrast mammography,PCM)相比,影像质量和辐射剂量都相对较好。

乳腺摄影平板探测器的类型主要分为:非晶硒平板探测器和非晶硅平板探测器。非晶硒平板探测器是直接能量转换型,X 线光子在硒涂层层变成电信号被探测的过程中,理论上没有能量损失。非晶硅探测器是间接能量转换型,X 线光子先变成可见光然后用光电管探测,可见光必然会有光的散射,必然会造成图像质量的下降。因此,二者相比较理论上非晶硒检测细节方面的能力较强,但实际上存在着对温度环境敏感和成像速度慢的缺点,如能得到改进,在 DQE 和空间分辨率的优势更适合乳腺成像的要求。

2.2 滤线栅的选择 对大多数乳腺摄影来说,有滤线栅是无滤线栅摄影剂量的 2.0~2.5 倍。滤线栅能吸收散射线,提高对比度,但同时增加原发射线的质和量,使辐射剂量增加,FFDM 同样存在这个问题。PCM 因为其特殊原理可以无需加用滤线器就能去除散射线,既保证了影像质量,又减少了受检者的辐射剂量。

2.3 不同靶/滤板组合 滤板的材料有钼、铑、铝。滤板的作用主要是滤掉靶面产生的射线束中、低能量的部分,提高了线质,射线束的穿透力增强,降低了患者的受照剂量。靶面和滤过材料的组合包括:钼靶/钼滤波板;钼靶/铑滤波板;铑靶/铑滤波板;铑靶/铝滤波板;X 线质依次变硬,穿透力增强。钼靶/钼滤波板和钼靶/铑滤波板的图像对比度较好,但其穿透能力较低,剂量较高;铑靶/铑滤波板和铑靶/铝滤波板具有足够的穿透力,使较厚乳腺信息量显示更丰富,乳腺吸收剂量较低。因此,应根据患者的实际情况选择合适的靶面/滤过板,既保证最佳图像质量,又要使患者的受照剂量最低^[9]。

2.4 压迫 正确的压迫技术是保证乳腺摄影质量的重要因素。乳腺压迫的作用:(1)减少散射线,提高对比度和分辨率;(2)使乳腺厚度均匀,使影像密度均匀;(3)分离乳腺组织的重叠,提高组织对比度;(4)减少乳腺组织的曝光剂量,同时也减少散射线;(5)减小了乳房到胶片间的距离,减少了几何模糊;(6)固定了乳房,防止了运动模糊。因此,在患者能够承受的情

况下,必要的压迫能提高图像的质量,减少患者辐射剂量。

2.5 管电压和管电流 乳腺在临床和影像学上可分为 4 种类型:脂肪型(I 型)、致密型(II 型)、中间型(III 型)和导管型(IV 型)。腺体分型不同,则腺体密度不同,II 型和 III 型的密度较大,I 型的密度最小。物质密度是影像 X 线衰减的重要因素,物质密度越大,则透过该物质后的 X 线被衰减的越多。获得相同光学密度的 X 线照片,在其他条件一定时,高密度的乳腺要求采用更大的曝光条件。对于厚度相同而分型不同的乳腺,所用的管电压(kV)基本一样,管电流(mAs)根据乳腺分型的不同进行调整,因为管电流与乳腺的密度呈正相关。

乳腺厚度也是造成 X 线衰减的重要因素之一,乳腺厚度越大,则 X 线衰减越严重。为获得相同的摄影效果,乳腺厚度增大则自然需要增加曝光条件加以补偿。研究表明^[10],无论何种乳腺分型,曝光条件都随乳腺厚度的增大而增加。当乳腺厚度在小范围内变动时,可以仅通过改变管电流(管电压不变)进行调节,当乳腺厚度变化较大时,还必须改变管电压以保证 X 线有足够的穿透率。总体而言,曝光条件与乳腺厚度呈正相关。

2.6 自动曝光模式选择 目前,大多数的数字乳腺机都可以采取自动曝光模式,该模式可自动对参数进行优化,即通过对乳腺进行检测确定乳腺类型(乳腺腺体密度、厚度等)自动选择最佳的靶面、滤过板,计算管电压、电流量以获得优质的图像。以 GE 公司的 Senographe DS 型乳腺机为例,自动曝光模式分为剂量优先模式、标准模式和对比度优先模式 3 种。在 3 种模式中,剂量优先模式的管电压最高,管电流最低,平均辐射剂量和皮肤表面剂量最低;对比度优先模式的管电压最低,管电流最高,图像对比度最高,但平均辐射剂量和皮肤表面剂量最高;标准模式处于二者之中。因此,剂量优先模式适合有临床症状,且其他常规检查有阳性可能和非致密性乳腺的受检者,或者是 35 岁以下青年女性的乳房,因为其剂量是最低的。对比度优先模式使用得较少,只适合那些结构紊乱、重点强调对比度的腺体形态,特别适用于临床高度怀疑乳腺阳性微小病变受检者。标准模式适合 35 以上,本身乳腺组织具有良好对比度,不需要强调对比度的检查者。对比度优先模式和剂量优先模式不适宜用作常规检查,只有特定情况下才可使用。并且根据研究发现,不同的曝光模式对于病灶的显示能力也不同,应根据不同的情况选择不同的自动曝光模式,必要时可采取手动曝光,以取得更好的图像质量^[11-12]。

3 展 望

乳腺筛查 X 线摄影是早期乳腺癌检查最有效的方法。随着平板数字乳腺机问世,乳腺摄影技术得到快速发展。现阶段的平板探测器无论是非晶体硅型还是非晶体硒型都有各自的优缺点,随着技术的发展,在成像质量、速度和环境适应方面等都会更好。最新的数字化乳腺断层成像技术(digital breast tomosynthesis, DBT)^[13-15],是断层数据重建成三维容积图像,可降低常规投影 X 线照片中的组织重叠的问题,改善病灶的探测和显示情况,有助于提高乳腺疾病诊断的准确率和手术定位准确率^[16]。据文献报道^[17],与标准屏-片系统的乳腺 X 线摄影总剂量相同的 1 个体位的断层合成并不比 2 个体位摄影的数字乳腺 X 线摄影的临床表现差。

临床实践表明^[18],调节靶/滤板组合可多保留了 3.3 kV 的高能射线,提高了射线的穿透力,减少了被腺体皮肤吸收的射线比。但过高的射线剂量可能会损失一定的对比度。关于腺体厚度对剂量值影响的具体定量值范围,还有待进一步探讨。自动曝光模式针对特殊的乳房厚度和组成结构自动改变某些曝光参数选项以达到图像质量与患者剂量之间的平衡,

这种改变将会影响到对比度噪声比(contrast noise ratio,CNR)和平均腺体剂量(average glandular dose,AGD)。任何 CNR 的改进都是以 AGD 的提高为代价,反之亦然。而腺体厚度过薄或者乳房内带有植入物等情况就不适于再用自动曝光模式,而应该改用手动模式。手动模式可以用于标准曝光,带有植入物的视图、放大曝光、胸壁检查或活检标本和活检芯检查,但手动模式对操作者的要求就更高。总之,在乳腺摄影时,应调节好各种影响图像质量的因素,使图像质量和辐射剂量达到最优化。

参考文献:

[1] Lewin JM, D'Orsi CJ, Hendrick RE, et al. Clinical comparison of full-field digital mammography and screen-film mammography for detection of breast cancer[J]. AJR, 2002,179(3):671-677.

[2] Skaane P, Skjennald A. Screen-film mammography versus full-field digital mammography with soft-copy reading: randomized trial in a population-based screening program-the Oslo II Study[J]. Radiology, 2004,232(1):197-204.

[3] Pisano ED, Gatsonis C, Hendrick E, et al. Diagnostic performance of digital versus film mammography for breast-cancer screening[J]. N Engl J Med, 2005,353(17):1773-1783.

[4] 汪立娟. 全数字化乳腺摄影在乳腺疾病诊断中的临床应用价值[J]. 实用医技杂志, 2010,17(9):834-835.

[5] 王骏. 谈谈乳房 X 线检查[J]. 中国医疗器械信息, 2008,14(6):62-63.

[6] Vinnicombe S, Pinto Pereira SM, McCormack VA, et al. Full-field digital versus screen-film mammography: comparison within the UK breast screening program and systematic review of published data[J]. Radiology, 2009,251(7):347-358.

[7] Sala M, Comas M, Macia F, et al. Implementation of digital mammography in a populationbased breast cancer screening program; effect of screening round on recall rate and cancer detection[J]. Radiology, 2009,252(1):31-39.

[8] 宛然. 乳腺摄影自动曝光模式控制下 DR 系统、PCM 系统

和 CR 系统的比较[J]. 中国医学影像技术, 2010,26(7):1363-1365.

[9] Van Ongeval C, Bosmans H, Van Steen A, et al. Evaluation of the diagnostic value of a computed radiography system by comparison of digital hard copy images with screen film mammography; result s of a prospective clinical trial[J]. Eur Radiol, 2006,16(6):1360-1366.

[10] 卞丽琴. 数字乳腺 X 线摄影曝光条件与乳腺分型和乳腺厚度的关系探讨[J]. 医学影像学杂志, 2009,19(9):1162-1164.

[11] 曹琰, 梅红, 李萌, 等. 数字乳腺摄影中不同剂量模式对病灶的显示能力[J]. 中国医学影像技术, 2009,25(4):702-704.

[12] 阮骥, 郑君惠, 陈燕琼. 参数自动优化模式选择对乳腺 DR 图像质量及平均腺体剂量影响的评估[J]. 放射学实践, 2008,23(8):841-842.

[13] Schulz-Wendtland R, Wenkel E, Lell M, et al. Experimental phantom lesions detectability study using a digital breast tomosynthesis prototype system[J]. Rofo, 2006,178(12):1219-1223.

[14] Vauqhan CL, Evans MD. Digital mammographic tomosynthesis system-first clinical results[J]. S Afr Med J, 2012,102(6):562-564.

[15] Diekmann F, Bick U. Tomosynthesis and contrast-enhanced digital mammography: recent advances in digital mammography[J]. EJR, 2007,17(12):3086-3092.

[16] Gur D, Abrams GS, Chough DM, et al. Digital Breast Tomosynthesis; observer performance study[J]. Am J Roentgenol, 2009,193(2):586-591.

[17] Gennaro G, Toledano A, di Maggio C, et al. Digital breast tomosynthesis versus digital mammography: a clinical performance study [J]. Eur Radiol, 2010, 20(7):1545-1553.

[18] 迟彬. 数字乳腺摄影滤过方式选择对辐射剂量的影响分析[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2009,29(6):631-632.

(收稿日期:2012-06-13 修回日期:2012-09-12)

· 综 述 ·

脊柱手术术后感染防治中抗菌药物的应用

何 鱼 综述, 权正学[△] 审校

(重庆医科大学第一附属医院骨科 400016)

关键词: 脊柱; 感染; 抗菌药
doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2012.35.037

文献标识码: A 文章编号: 1671-8348(2012)34-3772-03

脊柱外科手术一直有着比其他骨科手术更高的术后感染率,其术后切口感染的发生率为 0.70%~11.90%^[1-2]。手术部位感染是一种延长住院时间、增加医疗支出并造成患者严重损伤的并发症。自从 1975 年 Horwitz 等^[3]对脊柱手术规范化处理的研究以来,预防性使用抗菌药物(antimicrobial prophylaxis AMP)以防止术后感染已成为脊柱手术的标准处理方法。有报道指出,腰椎间盘突出症手术治中,使用预防性抗菌药

物的病例术后切口感染率明显低于未使用预防性抗菌药物的病例^[4]。鉴于抗菌药物的使用在脊柱手术术后感染的预防和治疗方面具有现实应用意义,本文就脊柱手术术后感染防治中抗菌药物的系统使用作一综述。

1 药物使用的目的

脊柱手术术后的高感染率已被证实与多项因素有关,在执行充分的术前准备、严格消毒和无菌操作基础上,其术后切口

[△] 通讯作者, Tel:13608321800; E-mail: quanzx18@126.com。