

第六部分 乳腺影像学

陆玮, 阮凤艳, 孙子燕, 夏黎明

【中图分类号】R81; R814.42 【文献标识码】A 【文章编号】1000-0313(2011)02-0127-03

RSNA2010 在乳腺方面的论文比去年有显著增加,与往年一样突出功能性成像和大样本研究。但与往年相比,这次大会主要侧重乳腺超声及 MRI 在乳腺方面的应用,现简要概括如下。

乳腺超声成像

Yoon 等评价了可变因素如何导致乳腺病变弹性成像的不一致性,结果表明 284 例乳腺病变,78.7% 是一致性良性,21.3% 是非一致性良性,71.2% 是一致性恶性,28.8% 是非一致性恶性,非一致性恶性较一致性恶性在图像足够时表现显著差异,另外,非一致性恶性较非一致性良性在图像足够时表现显著差异。因此认为有足够的图像,弹性成像是可用的方法,能够用于鉴别乳腺病变而不受各种临床因素的影响。Sim 等评价了弹性成像在鉴别腋窝淋巴结良恶性的作用,结果表明超声的敏感度、特异度和诊断符合率分别是 92.9%、23.1% 和 59.3%。弹性成像的敏感度、特异度和诊断符合率分别是 92.9%、100% 和 96.3%。联合应用的敏感度、特异度和诊断符合率分别是 92.9%、92.3% 和 92.6%。三种方法的敏感度相似,但是联合运用及单独用弹性成像比单独用超声成像特异度和符合率高。弹性成像能够 100% 正确预测组织学良性的淋巴结,但在超声显示为恶性。因此认为扫描腋窝淋巴结时,单独用弹性成像或联合用超声有更高的特异性和准确性。由于弹性扫描高特异性,在超声检查诊断为恶性而弹性检查诊断为良性时,组织活检能够避免。

手臂淋巴水肿在乳腺癌治疗后存活者中 7%~47% 发病。淋巴水肿是通过病史审查的临床诊断和身体检查,比如测量病变手臂的周径、体积。研究发现这些方法缺少一致性和严谨性,因此需要研究出评估可行的弹性成像作为测量手臂淋巴水肿的方法。Chen 等研究结果表明所有的志愿者,弹性曲线显示与环境压力呈直线相关直到达到饱和,饱和压力范围 30~90 mmHg。对于较柔软的手臂,弹性值是 0.095 ± 0.029 ,饱和压力范围 30~50 mmHg。僵硬的手臂,饱和弹性值 0.048 ± 0.019 ,饱和压力范围 70~90 mmHg,说明利用超声弹性成像诊断手臂淋巴水肿的潜能。

Kim 等评估双侧全乳腺超声检查发现的额外并发病变的阳性预测值(PPV)和 PPV 的影响因素,结果表明额外病变切片总的阳性预测值是 39%。额外病变的定位影响预测值,其它临床和影像因素,如更年期、分类、大小、额外病变的分类不影响 PPV 值,因此认为乳腺额外伴发恶性病变提高诊断乳腺癌阳性预测值,在这方面全乳腺超声扫描是一个非常实用的检查,特别是发现同侧额外的乳腺恶性病变。

Dua 等探讨超声引导腋窝淋巴结细针穿刺细胞学(US-FNAC)阳性诊断乳腺癌转移能否抢占前哨淋巴结活检(SNB)。结果表明 US-FNAC 敏感度、特异度和淋巴结转移活检的阳性预测值分别为 89%、100% 和 100%。乳腺癌患者 US-FNAC 能够获得与腋窝淋巴结清扫术(ALND)相当的结果,能够除外

SNB 的必要。良性可疑腋窝淋巴结不足以排除腋窝淋巴结转移,应该做 SNB。US-FNAC 显示阳性,ALND 显示良性的淋巴结术后应再次做超声检查以确保原来的淋巴结已被切除,强调放射学与病理学的相关性。

Carkaci 等探讨了浸润性小叶癌(ILC)腋窝淋巴结转移的超声影像学特征,评价患者群中超声在有和没有进行细针穿刺活检(FNAB)时发现腋窝淋巴结转移的敏感度和特异度,结果表明所有淋巴结的超声诊断敏感度、特异度、PPV 和 NPV 分别是 58%、81%、65% 和 75%。所有淋巴结的 US 加 FNAB 诊断敏感度、特异度、PPV 和 NPV 分别是 79%、97%、98% 和 71%。细针穿刺细胞学检查除了提高超声检查的灵敏度,建议有必要探索为淋巴结转移的 ILC 患者检测的替代诊断方法。

Lourenco 等探讨了靶向二次超声对 MRI 诊断乳腺 BI-RADS 3 病变的应用,结果显示 MRI 诊断为 BI-RADS 3 的病例选择性应用靶向超声,特别是肿块,能够帮助识别一些恶性肿瘤,启动较短的后续治疗。

乳腺 MRI

Kazama 通过评估乳腺异常密度和 b 值关系来探讨 MRI 发现、鉴别乳腺癌的效果,研究显示乳腺异常密度灶在 $b = 800 \text{ s/mm}^2$ 时显示最好;显示乳腺纤维组织,以 $b = 533 \text{ s/mm}^2$ 时最好;与纤维腺体组织比较,乳腺癌与乳腺实质的差异很容易在乳腺钼靶密度中观察到。Park 等比较 3.0T 及 1.5T DWI 结合动态灌注 MRI 评估乳腺癌辅助化疗后效果,认为辅助应用 DWI 能提高发现残余癌敏感性,特别是 3T 上减少了假阳性。在评估残余癌的大小上,灌注加 DWI 比单独应用灌注更可靠。Berg 等比较乳腺癌术前检查方法:正电子发射乳腺 X 光摄影(PEM)、全身 PET 和 PET/CT 用于临床指导癌症的发现,术前手术机会和腋窝分期,结果显示 PEM 比 WBPET 或 WBPET/CT 更敏感。无论是对肿瘤还是同侧腋窝淋巴结转移,PEM 在早期乳腺癌术前检查有更高的价值。

Mahajan 等比较发现常规 MRI 序列和乳腺多功能 MRI(MFMRI)在发现肿瘤复发上有一样的敏感性,但是 MFMRI 有更高的特异性。因此指出当有复发可疑需要证实时,应使用 MFMRI。在既定的情况和征象下,MFMRI 很好补充了常规 MRI,在诊断局部复发方面有更高的特异性。

水质子磁共振高光谱的频谱分析和空间分辨力乳腺成像可以不需对比剂即能够显示肿块的血管。许多解剖学和生理学特征造成局部梯度磁化,从而产生共振的水部分能够分辨 off-peak components,例如,顺磁物质、去氧血红蛋白、钙化灶及血肿等。癌症组织往往有去氧血红蛋白升高,而这一点在活体中能够被探测到。Wood 等评价了水质子共振成像的 off-peak components 是否可以作为恶性乳腺病变的一个标志,结果表明 off-peak components 的频率(与水质子共振峰相关)在恶性病变中显著增大,off-peak components 的频率在良性病变和正常实质组织相似。off-peak components 的振幅鉴别良恶性病变没有

显著差异。良恶性病变的动态增强对比剂廓清有显著差异。恶性病变的快速廓清为 $30\% \pm 10\%$, 而良性病变只有 $8\% \pm 6\%$, 因此认为水质子共振成像 off-peak components 的共振频率是新的参数, 它能够分辨良恶性病变。水质子共振成像的线性分析结果与 DCE-MRI 结果一致。

Kontos 等比较了 DM(数字化钼靶)、超声、数字乳腺断层摄影(DBT)以及 MRI 在高风险妇女乳腺纤维腺体实质成像方面的价值, 结果表明纤维腺体实质的测量评价与不同的乳腺成像方法有相当高的联系。ANOVA 方差分析说明纤维腺体百分比均值不同, 认为评价纤维腺体实质百分比与临床多学科乳腺成像显著相关。然而它们的数值价值有显著差异。这种差异表明纤维腺体实质组织的乳腺癌风险分级, 与成像方式相关。需进一步研究分析每种成像方式在评价乳腺癌风险中的价值。

Martincich 等通过多中心双盲、随机、个体内交叉比较钆贝酸盐和钆喷酸葡胺乳腺动态增强扫描, 结果表明所有阅片者注意到, 在发现恶性病变方面钆贝酸盐显著优越, 两位阅片者注意到钆贝酸盐假阳性率更低, 钆贝酸盐有显著高的敏感性、特异性和准确性, 另外 PPV 也显著优越; 再生能力钆贝酸盐($k=0.68$) 优于钆喷酸葡胺($k=0.57$); 安全差异没有发现(不良反应发生率分别为 5.7% 和 5.2%)。因此认为钆贝酸盐好。

高光谱高空间分辨率(HiSS)MRI 提供乳腺癌优秀的影像诊断, 通过获取和处理每个像素图像的水质子光谱信息而成像。增强前 HiSS 图像展示病变形态优良, 没有对比剂伪影, 但以前还没有评价过 HiSS 在鉴别良恶性病变方面的价值。Medved 等比较了增强前高光谱及高空间分辨率(HiSS)MRI 和常规对比增强 MRI 在良恶性分类中的作用, 结果表明鉴别良恶性, 增强前 HiSS 与常规增强一样好。这对于大部分由于肾功能差而对比增强时禁忌证时, HiSS 带来了福音。另外, HiSS 图像能够用于评价病变形态, 而不受对比剂伪影的干扰。

Li 对接受保乳治疗(BCT)和放疗(RT)的早期乳腺癌患者进行术前 MRI 检查, 检测术前分期乳腺 MRI 的作用。研究发现接受术前乳腺 MRI 检查的女性相对于不检查的患者来说, 明显更有可能检出致密乳房和钼靶隐藏的癌症病灶; 而对于最终的边界、淋巴结阳性情况、淋巴管受累、EIC 状况、激素受体情况和全身辅助治疗方面, 两组具有相同的阴性率。接受 MRI 分期的患者在初次诊断后接受手术的数量明显较少。接受术前乳腺 MRI 检查的女性与不检查的患者来比较, 在以下方面无显著差异, 包括局部同侧复发)、对侧癌灶检出率以及远处转移。

Chiesa 等进行了 5 年的单中心研究, 探讨不断增加的乳腺癌术前 MRI 分期的使用是否与乳房切除率的增加具有相关性。结果显示 5 年期间乳房切除的总比率为 $168/983(17.1\%)$; 接受术前 MRI 检查的患者乳房切除率为 37.1% , 而未接受检查的切除率为 14.6% ($P<0.01$); 5 年期间乳房切除率和术前 MRI 检查数量之间无明显相关性($r=0.21$)。因此认为目前越来越多地采用 MRI 检查以改善乳腺癌患者的手术计划, 与此同时总的乳腺切除率并没有明显增加, 整个研究期间这个比率仍然在 22% 以下。在接受术前 MRI 检查的患者中乳房切除率较高的原因可以简单解释为, 对存在临床检查和传统成像(钼靶和超声)高度怀疑的广泛性病变的患者应优先采用术前 MRI 检查。

美国癌症协会推荐对于具有明显遗传性或家族性病史(GFH)的患者进行每年一次的钼靶筛查之外的 MRI 筛查, 这些高危患者定义为终生具有 20% 以上患乳腺癌的风险。目前还没有充足的证据支持对具有治疗后乳腺癌个人病史(PH)的患者进行 MRI 筛查。对于具有治疗后乳腺癌病史的患者是否应该纳入筛查范围内, Kalish 等通过比较 MRI 筛查在具有 GFH 和乳腺癌 PH 女性中的诊断能力。发现 PH 组 MRI 筛查的癌症检出率高于 GFH 组, PH 组中较少的患者推荐进行活检。PH 组 MRI 筛查的敏感性和特异性也较 GFH 组高。因此, MRI 筛查可以作为钼靶的重要补充检查用以监测具有乳腺癌 PH 的女性。对于具有活检证实的原位小叶癌(LCIS)病史的女性, Sung 和 Friedlander 等也研究发现, 每年一次除钼靶之外的 MRI 筛查可以使癌症检出率提高一倍。MRI 额外发现的癌症病灶多数为小的浸润性癌。对于乳腺切除术后再生乳腺 MRI 更有害还是有利, Raza 等研究表明尽管存在假阳性的风险, MRI 监测无症状的再生乳腺组织是有益处的。有症状的再生乳腺的阳性预测值是 4% , 无症状的再生乳腺组织的是 21% , 75% 浸润性复发肿瘤患者为 45 岁以下、术前诊断为浸润性肿瘤且病灶直径 >1.5 cm。

Jimenez 等评估 MRI 和超声对浸润性乳腺癌(IBC)患者乳房内淋巴结转移(IMLN)的检测价值, 发现 MRI 对于检测 IBC 患者的转移性 IMLN 非常实用, 检出率超过 5% 。超声可以检出 MRI 确定的转移性 IMLN 中的 $2/3$ 病例。几乎全部转移性 IMLN 均大于 10 mm, 并且多数病例是局部进展的乳腺癌合并广泛腋窝侵袭。

Larsen 等比较双侧对比剂增强 MRI 检查(CE-MRI)和双侧全乳房超声检查(BWBUS)对女性乳腺癌病变范围的手术前评估, 结果显示较标准化检查(75%)来说, BEBUS(90%)和 CE-MRI(86%)可以观察到更多的病变。钼靶和 MRI 对于肿瘤大小的显示无显著差异, 但与外科病理相比较, 钼靶测量得到的病灶范围较小($ratio=0.95$), 而 CE-MRI 测量得到的范围较大($ratio=1.05$)。所有成像方法最准确测量目标病变的范围是 $11\sim 20$ mm。在 99% 的病例中, 活检结果和影像表现相一致。与单纯 BWBUS 和 SOC 相比, CE-MRI 建议的乳房切除率较高(大约高出 2.5 倍)。对于对侧高危或恶性病变来说, CE-MRI 对于识别对侧乳腺癌十分重要, 因此认为对于新近诊断乳腺癌的女性来说, CE-MRI 在检测病变范围和对侧病变方面较 BWBUS 更准确。

对于所选的病例来说, 无论从肿瘤学还是美容学方面保留乳头的乳房切除术都是最佳的手术选择。然而, 预测乳头-乳晕复合体(NAC)肿瘤侵犯的放射学标准至今没有明确定义。Martincich 等评价了动态对比剂增强 MRI(DCE-MRI)在乳腺癌行乳房切除的患者 NAC 肿瘤侵犯的评估方面的作用。结果显示作为距离 NAC 1 cm 内癌的证据, DCE-MRI 的敏感度、特异度、符合率、PPV 和 NPV 分别为 91% 、 85% 、 88% 、 85% 和 92% 。作为距离 NAC 2 cm 内癌的证据, DCE-MRI 的敏感度、特异度、符合率、PPV 和 NPV 分别为 91% 、 64% 、 77% 、 68% 和 90% ; 3 例额外的假阳性发生于多中心癌症的患者。因此认为术前 DCE-MRI 可以可靠预测 NAC 的肿瘤侵犯距离, NAC 1 cm 内癌的 DCE-MRI 证据可以降低假阳性率。

Verardi 通过 DEC-MRI 探讨将营养血管作为恶性肿瘤标

记的诊断价值。结果显示恶性病变中至少检测出一条营养血管的占 41/82 (敏感度 50%, 95% CI 为 39%~61%); 12 例良性病变无相关营养血管 (敏感度 100%, 95% CI 为 73%~100%)。阳性和阴性预测值分别为 41/41 (100%, 95% CI 91%~100%) 和 12/53 (23%, 95% CI 12%~36%)。恶性病变的病理学级别与营养血管的数量和最大直径都具有相关性。无营养血管的恶性病变与至少存在一条营养血管的恶性病变相比, 病变直径的中位数较低。营养血管的最大直径与病变直径具有相关性。浸润性癌和原位癌无论在营养血管的数目还是营养血管的最大直径方面均无显著差异。因此认为考虑到 50% 的癌症与营养血管相关, 存在至少一条营养血管的乳腺病变有很大可能是恶性病变。此外, 组织病理学级别越高, 营养血管的数目和直径越大。

Johnson 等研究了 3.0T MRI 检出的乳腺病灶中, 在 MRI 引导下由于病灶无法识别而取消活检的概率并评价相关因素, 结果显示取消活检的原因包括病灶无法识别、病灶太深或被认为是良性病灶等。活检当天无法识别的病灶有非肿瘤样强化 (线状非肿瘤样强化、斑点状非肿瘤样强化、无特殊形态非肿瘤样强化等)、单纯灶性强化、肿块样强化等。激素水平不影响病灶的显示。取消活检的病灶背景强化特征有轻微强化、轻度强化、中度强化和明显强化。3T MRI 引导下无法识别的病灶中包括影像随访病灶没有再显示, 行乳房切除术病灶失访病灶, 取消活检的病灶都没发现癌肿出现。因此认为在 3T MRI 检出病灶中, 取消活检率与激素水平或者实质-背景特征没有相关性, 但是, 因为活检当天病灶无法识别而取消活检的概率为 18%, 比之前文献报道的 1.5T MRI 活检取消率 (12%~13%) 高。

Gruber 等评估了 3.0T MRI 三维氢质子波谱成像 (3D-MRSI) 在乳腺良恶性肿瘤鉴别中的敏感性和特异性, 认为 3.0T 3D-MRSI 可以成为临床方案中一个重要组成部分, 其扫描时间在可以接受范围内 (采集时间 11 min)。乳腺 3D-MRSI 与 DCE-MRI 和 DWI 等其它检查手段相比具有相当的敏感性和特异性, 而且, 容积测量位置的放置较单体素测量简便, 单体素测量位置的放置往往需要有经验的技师才能完成。

Shin 等以基线为标准, 探讨乳腺癌患者在 4 个化疗周期后的胆碱复合物积分值和信噪比的变化在评价化疗疗效和淋巴结转移中的价值。发现参照实体肿瘤疗效评价标准, 4 个化疗周期后的 SNR0, SNRint 和 SNRext 变化与病灶大小变化有显著相关性。SNR0, SNRint 和 SNRext 变化在有疗效患者和无效患者之间有显著不同。SNRint 改变在有转移性淋巴结患者和无转移性淋巴结患者之间有显著不同。因此认为以基线为标准, 新辅助化疗 4 个化疗周期后的胆碱复合物信噪比变化与病灶大小改变有很好相关性。胆碱复合物信噪比改变可以作为判断疗效和转移性淋巴结的一个预测参数。Korteweg 等对 2 例乳腺癌患者在新辅助化疗之前和治疗期间共行 7T MRI 活体乳腺检查 11 次, 结果表明, 在专用 7T MRI 扫描仪上常规乳腺成像、DWI 成像和 ^1H -MRS 成像是可行的, 具有预料中的诊断价值; 新辅助治疗期间 ADC 值上升和胆碱峰下降均表示化

疗有效。

乳腺分子成像

Rhodes 等通过对致密型乳腺人群行乳腺癌筛查, 比较分子乳腺成像和乳腺 X 线摄影在乳腺癌筛查中的作用。结果显示乳腺 X 线摄影的诊断依从度为 3.2/1000 (95% CI 1.1~9.3), 分子乳腺成像为 9.6/1000 (95% CI 5.1~18.2), 乳腺 X 线摄影和分子乳腺成像联合成像为 10.7/1000 (95% CI 5.8~19.6)。分子乳腺成像较乳腺 X 线摄影在乳腺疾病筛查中更受欢迎, 但两者特异性相当。乳腺 X 线摄影筛查阳性预测值为 3%, 分子乳腺成像为 12% ($P=0.01$)。与活检病理比较, 乳腺 X 线摄影阳性预测值 18%, 分子乳腺成像为 28%, 因此认为分子乳腺成像联合乳腺 X 线摄影能显著提高乳腺癌阴性结节的检出率。分子乳腺成像的检查失败率较乳腺 X 线摄影低, 作为临床重要筛查手段, 需进一步减少分子乳腺成像检查中的辐射剂量。比较乳腺特异性 γ 成像与乳腺 X 线摄影和超声检查在乳腺影像诊断中的作用, 认为乳腺特异性 γ 成像是一种检出乳腺恶性肿瘤的有效辅助检查方法, 但不应忽略乳腺 X 线摄影或超声引导下穿刺活检的作用。Sherman 等通过 PET/CT SUV 值在评价炎症型乳腺癌患者对新辅助治疗疗效评估中的作用, 结果表明术前乳腺 SUV 值与治疗反应相关 (完全反应, 中位数 0, 范围 0~2.2; 进行性加重, 中位数 4.1, 范围 0~10.4, $P=0.003$)。SUV 值变化是三联受体阴性治疗方案调整后总体生存期的一个重要预测因子。相对于基线, SUV 值每下降 10%, 总体生存风险下降 16%。因此认为乳腺 SUV 最大值与炎症型乳腺癌患者对新辅助疗法的疗效相关, SUV 值下降与总体生存期改善密切相关。Berg 等比较正电子发射乳腺成像 (PEM) 与 MRI 在乳腺癌患者同侧乳房术前方案制定中的作用, 结果显示 PEM 比 MRI 具有更强的特异性。

计算机辅助成像

超声成像很难正确确定乳腺肿块应该随访还是活检, Nakayama 等利用 CAD 超声成像分析乳腺肿块的组织学分类来帮助临床处理。分类结果的敏感度和特异度分别是 84.3% 和 86.2%, 因此 CAD 可以达到很高的对超声成像乳腺肿块组织学分类准确性。Hargreaves 等利用电脑辅助分析 MRI 增强动态评估肿瘤切除点, 确定哪些特征与复发有关。结果表明乳腺癌保乳治疗乳腺切除术后手术区一定时期 (>18 个月) 进行 MRI 增强有特别的增强图形。复发征象有肿块、快速摄取。直接 CAD (d-CAD) 系统能正确诊断出所有不定形钙化的乳腺癌, 大部分高风险病变。钙化恶性可能性是 29%, 同时 CAD 能够前瞻性用于标记那些需要特别关注的病变。Dietzel 等通过乳腺 MRI 计算机辅助诊断技术来探讨该技术是否具有预测患者发生远处转移能力, 结果表明乳腺 MRI 增强扫描强化参数计算机辅助分析能为准确预测患者发生远处转移提供重要的功能性信息。

(同济医院放射科)