

RSNA2012 乳腺影像学

汤翔宇, 李嫣, 胡玉娜, 马丽娅, 吴维, 夏黎明

【摘要】 2012 年 RSNA 乳腺论文方面进展颇快, 不仅论文数量较去年明显增多, 更多新的影像学技术也在乳腺检查中得到应用。乳腺论文专区包括 109 个海报展品及 64 个专题讨论。内容与往年相比, 有如下更新: ①MRI 方面比以前更加重视对健康人群乳腺的筛查, 另外对乳腺 MR 功能成像的研究更深入, 并提倡乳腺 MRI 应与其他影像学检查相互补充; ②超声弹性成像仍然是研究热点, 论文数较往年增加; ③乳腺数字体层 X 线摄影 (DBT) 较往年研究更加细致, 并讨论了双能 X 线乳腺成像的应用; ④计算机辅助诊断 (CAD) 的重点不仅集中于 X 线的辅助诊断方面, 而且逐渐应用于 MRI 动态增强扫描。

【关键词】 乳腺疾病; 乳腺肿瘤; 计算机辅助诊断; 磁共振成像; 体层摄影术, X 线计算机; 放射摄影术; 超声

【中图分类号】 R445.2; R814.42; R735 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2013)02-0127-04

笔者对本次大会中乳腺方面的主要进展按不同成像技术介绍如下。

乳腺 MRI

乳腺 MRI 具有极大的潜力, 目前仍是乳腺影像学检查的重要释疑手段。

1. 乳腺 MRI 筛查

在 MRI 技术方面, 乳腺专题重点突出了本次 RSNA 大会的主题——患者第一, 学者们试图选用一种对患者伤害更小、更加经济、敏感度更高的模式对乳腺病变进行筛查。Schrading 等比较了不同影像学方法筛查女性乳腺癌的优势, 通过队列研究发现使用乳腺 MRI 较乳腺 X 线摄片及超声对肿瘤检测有着更高的病灶检出率 (5.4/1000)。Wengert 等引入一种新 MRI 技术 (Dixon 技术) 进行乳腺容积测量。一次采集获得 2 组独立图像数据, 一组代表脂肪成分, 一组代表纤维腺体组织。利用全自动分段分区法得到脂肪和纤维腺体组织两个可区分的簇群, 自动计算乳腺容积、脂肪组织的百分比、纤维腺体的百分比。结果发现乳腺平均密度百分比为 1.6%~61.9%, 乳腺密度百分比与脂肪容积、纤维腺体组织容积有着明显的相关性。MRI Dixon 技术能对乳腺密度提供可靠、可重复性的评估, 对乳腺癌风险进行有效评估。Schnall 等研究发现快速磁共振序列 TWIST 不仅对乳腺病灶特征的诊断准确性较 VIBE (3D GRE) 序列要高, 而且检查时间明显缩短。傅里叶转化 SWIFT 技术是一种静态快速乳腺 MRI 方法, 可以得到时间和空间分辨力更高的图像。Nelson 等进一步研究认为, SWIFT 成像的高分辨率、高成像速度和低噪声使得它成为一种潜在的低耗费的 MRI 乳腺癌筛查方法。Losio 等比较了快速与常规标准乳腺 MRI 扫描, 发现快速乳腺 MRI 序列 [DWI 及动脉早期成像 (相当于动态增强后的第一个时相)] 与标准 MRI 序列 [T₂WI 和普通增强 (相当于动态增强后的第 5 个时相)] 比较, 可以增加阳性预测值, 因为可以定量分析病灶的扩散值和灌注值, 而且扫描时间缩短。TTE (time to enhancement) 是乳腺良恶性病变一个很重要的鉴别点, 可以增加检查的特异性和敏感性。Mus 等

试图在 2min 内对乳腺进行 MRI 筛查, 通过与增强曲线分析对比, 发现超快速 MRI 可以评价病灶的 TTE 和形态, 而且缩短了扫描时间, 因此, 这种低成本的方法可以用作乳腺 MRI 筛查。Pediconi 等研究发现 DWI (检测病灶密度) 联合 T₂-检测病灶形态和体积 (iterative decomposition of water and fat with echo asymmetric and least-squares estimation, IDEAL) 序列在评价新辅助化疗反应方面可以获得与对比增强 MRI 相似的敏感度和特异度; 除此之外, ADC 值的测量在鉴别治疗早期患者有无反应方面非常有用。Domenig 等采用基于 BI-RADS 的 3T 增强 MRI 和 DWI, 避免了单用 3T 增强 MRI 中 1/3 病灶的活检, 并且不会漏掉任何恶性病灶, 使得乳腺癌的诊断准确性得到明显的提高。

月经周期的不同阶段乳腺腺体的增生程度不同, 内源性和外源性的内分泌因素均可能导致乳腺的血流变化从而导致乳腺 MRI 的不同表现。为了在月经周期中选择合适的乳腺 MRI 筛查时间, Dontchos 等研究了绝经前女性的月经周期对乳腺 MRI 表现的影响。实验记录了 243 例绝经前女性乳腺 MRI 表现、BIRADS 分级、活检阳性率和肿瘤发生率, 然后按照月经周期的卵泡期 (0~15d)、黄体期 (16~35d) 和不同周 (0~7d、8~15d、16~23d、24~35d) 进行比较。发现卵泡期和黄体期各个参数间差异均无显著性意义。提示乳腺 MRI 表现受月经周期影响不大, 故认为筛查性的乳腺 MRI 检查可以在月经周期的任意时间进行。

2. MRI 对乳腺癌治疗前后的监测

对于术前诊断为导管原位癌的患者, 利用 MRI 上肿块强化表现可以发现未预测到的侵袭性导管癌。接受术前乳腺 MRI 检查的患者有更低的切除区域外肿瘤阳性率。穿刺证实的乳腺导管原位癌患者术前磁共振检查可有助于优化治疗。在过去的十年中诊断为乳腺癌的患者对侧乳腺预防性切除 (CPM) 率明显增加, 这些人群中乳腺 MRI 的应用率也增加了, 有学者认为是乳腺 MRI 应用导致了 CPM 的增加, Rahbar 等尝试寻找究竟是患者的因素还是 MRI 的应用导致 CPM 的应用。通过研究发现, 主要是患者自身的因素导致患者采取 CPM, 与阳性的 MRI 检查结果相比, 年轻、乳腺密度高、导管内原位癌及有乳腺癌家族史的患者与 CPM 的相关性更高。

双侧附件切除 (BSO) 使携带 BRCA1/2 突变基因的女性患乳腺癌的风险率降低 50%, 这一类女性患者每年筛查主要使用

作者单位: 430030 武汉, 华中科技大学同济医学院附属同济医院放射科

作者简介: 汤翔宇 (1984-), 女, 河南南阳人, 博士, 住院医师, 主要从事磁共振功能成像研究工作。

通讯作者: 夏黎明, E-mail: xialiming@yahoo.com.cn

MRI 和钼靶。DeLeo 等通过对比 BSO 前后乳腺的 MRI 表现,发现 BSO 后 MRI 增强扫描时正常腺体的强化度(BG)显著减低,乳腺纤维腺体体积(FG)在 BSO 前后差异无统计学意义。术后 BG 的改变可以作为一种风险评估的参考值。相对于未患乳腺癌者,5 例 BSO 术后仍患乳腺癌的患者,手术前后 FG 和 BG 都有较高的趋势,提示较高的 FG 和 BG 可能与乳腺癌进展风险相关。

D'Alessio 等发现所有免疫组化表现为“三阴性”的乳腺癌与病理反应相关,83% HER2 阳性的肿瘤与病理反应相关。因此,MRI 可有效监测“三阴性”或 HER2 阳性乳腺癌患者的 NAC 治疗效果;还发现 MRI 上因强化而检出的病变都能在外科手术标本中再现,并且发现了被钼靶筛查漏掉的癌灶。乳腺癌患者 NAC 后行 DCE-MRI,发现药代动力学参数 K_{trans} 、 K_{ep} 、 v_p 可有效预估 NAC 后患者的反应。Drisis 使用 DCE-MRI 的参数(肿瘤的最大径及药代动力学参数)评估了 91 例接受 NAC 治疗的局灶性进展期乳腺癌患者不同免疫组化亚群对 NAC 的反应,结果显示 DCE-MRI 对于“三阴性”和 HER2 阳性的亚群有着潜在的预估和监测作用,而对于 ER+/HER2- 的亚群则效果欠佳。Parsian 等采用量化 MRI 预测使用佐剂化疗后乳腺癌出现的病理反应,发现对比剂动态增强以及量化 DWI 可以反映治疗中期的病理反应,并且最小表观扩散系数(ADC)是反映病理反应的最佳指标。这些结果表明 MRI 可以反映接受化疗患者早期治疗的效果,从而保证了能在更大的前瞻性实验中作进一步研究。Budreau 等对 30 例乳腺癌患者化疗前后行 DCE-MRI 检查,通过计算机提取乳腺病灶的 ROC 分析特征参数来评价化疗药的效果。与化疗前相比,化疗后乳腺癌灶的 LDA、BANN、AUC、达峰时间和摄取率差异有统计学意义。这一结果表明 LDA、BANN 以及一些血流动力学特征参数均能评估患者的化疗反应。

Lipson 等对 9 例进行过超声聚焦消融的乳腺癌患者行多参数 MRI 增强扫描,没有发现强化,然后对消融过的组织进行外科切除病检显示在坏死组织周围 5mm 的正常组织内没有残余的癌组织,因此 MRI 引导的高分辨率局部病灶超声聚焦治疗是一种治疗乳腺癌的非侵入性方式。Dania 等比较乳腺肿瘤的磁共振表现,发现乳腺 MRI 图像特征可以作为乳腺癌复发的预测性指标,有多发病灶的和病灶较大的复发率明显要高。尤其是将这种 MRI 特征运用到 LDA(线性判别分析)模型中,这种肿瘤特征可以预测由 oncotype DX 实验决定的复发率类别。

3. MRI 新技术的应用价值

乳腺 fMRI 研究仍然集中于 DWI 和 MRS。

Patlas 等讨论了表观扩散系数值(ADC)是否可以做为乳腺癌预后的一种预测因子,发现 ADC 值与进展期乳腺癌的预后没有明显相关性。该团队也研究了 3T 磁共振动态增强 MRI (DCE-MRI)联合 ADC 值对于鉴别乳腺可疑病变良恶性方面的作用。运用 ADC 阈值相对单纯 DCE 成像可提高诊断特异性及总阳性预测值。DWI 定量 ADC 图是一种有价值的、非侵入性的评价乳腺癌患者新辅助化疗效应的生物指标。Giuliano 等尝试用 ADC 作为定量参数进行肿瘤的病理分期,发现其与组织病理的预后相关。Middleton 继以往研究进一步证实 DWI 可以通过无创性的测量腋窝淋巴结的 ADC 值来分辨良性与转移淋巴结。

Mizukoshi 等研究发现不管是离子型还是非离子型对比剂都会降低 MRS 检查时 total Cho 的浓度、放大 Cho 峰的宽度,这两种对比剂对 Cho 峰的影响差异没有显著性意义。Monte-mezzi 等比较不同场强乳腺 MRI,发现 3T 磁共振磁场的均匀性较 1.5T 磁共振有所下降,然而提高了 Cho 显示的信噪比,但是总 Cho 浓度和肿瘤恶性程度间的相关性还有待研究。

7T MRI:Stehouwer 等首次用专门的 7T MRI 机及乳腺线圈对怀疑乳腺癌的患者进行临床研究。所有的恶性病灶由两位观察者用 BI-RADS-MRI 标准进行评分,结果显示 7T MR 乳腺高分辨力图像确实增强了医师对病灶诊断的把握。

乳腺超声

1. 超声弹性成像

本次大会乳腺超声成像主要集中在 Shear 波(剪切波)弹性成像。这是一个相对较新的超声成像技术,能帮助鉴别乳腺良恶性病变。Share 波弹性成像上的定量硬度 V 值为影像医师提供了更多的信息来帮助鉴别和分析一系列乳腺病变。乳腺实时弹性图 RTE 利用对组织的激励及复杂的算法来评估弹性,基于组织获得的定量分数或定量值区分良、恶性病灶,诊断准确性高,可以使非典型肿瘤的诊断准确性提高,包括 BI-RADS 分级为良性病灶者。弹性分数 3 与 4 之间作为明确的截断,真阴性预测值超过 90%。对于侵袭性癌,RTE 清楚地显示周围浸润,提高容积测量的准确性。弹性分数已被引入新的 BI-RADS 中,提高肿瘤早期活检率。在日常实践中,这会减少活检次数并延长良性病灶的随访周期。弹性图必将成为所有局灶性病变评估的一部分。Chang 等研究剪切波弹性图 SWE 上的最硬值与肿瘤受体状态、大小、组织学和分级之间的相关性;按组织学亚型分类,浸润导管型、小叶型、混合导管小叶型、乳头性、化生性、粘蛋白性、微乳头性和大汗腺癌在组织学上 Shear 波弹性图 SWE 上的最硬值间无统计学差异。HER2 阳性和“三阴性”肿块显示的平均弹性值较 ER+/HER2 阴性高,当所有亚型按肿瘤大小、组织学分级比较时,肿瘤小于 2.5cm 的组中 ER+/HER2 的平均弹性值明显低于 HER2 阳性和“三阴性”者。多元线性回归分析表明浸润性导管癌的肿瘤大小和组织学分级对于平均弹性值而言是独立的因素,而 ER 阳性的分级则与Ⅲ级浸润性导管癌的 SWE 图上平均弹性值呈负相关。

Kim 等评估超声弹性成像对于影像医师区分良恶性复杂囊性乳腺肿块并作出活检决定的准确性的影响。对于复杂囊性乳腺肿块,超声联合弹性成像可提高鉴别良恶性肿块的准确性并做出活检决定的特异性。当 B 超提示的复杂囊性肿块弹性图无硬度时,可建议随访而避免不必要的活检。Yi 使用超声弹性成像评估浸润性乳腺癌患者原发肿瘤的弹性能否预估淋巴结的转移。淋巴结转移阳性的乳腺癌灶的平均弹性分数较淋巴结转移阴性的乳腺癌灶要高。弹性分数为 4 或 5 的淋巴结转移风险高于分数为 2 或 3 的淋巴结。

2. 超声与钼靶的对比

近期乳腺钼靶检查为阴性而出现新的可感知的乳腺肿块时,靶向超声明显优于重复的乳腺钼靶检查,重复的乳腺钼靶检查很少能显示肿块区域的改变。当乳腺钼靶检出恶性病变时,超声检查能检出 100% 的病变。提示在 I 型和 II 型乳腺密度的妇女中钼靶能发现可感知的乳癌;在确诊可感知的恶性病

变和检出钼靶漏诊的病变方面,超声检查精确性更高。

3. 超声引导的介入治疗

乳腺超声引导介入治疗方面也有较多的研究。在可行情况下,由于具有更高的精准性,超声引导是优于“触诊引导”乳腺穿刺的,并且由于患者更舒适、速度更快以及成本更低而优于立体定向或 MRI 引导。如果在乳房 X 线筛查中检测到病变而要求活检时,确定超声所示病变与乳腺 X 线一致是很重要的。Youk 等对超声引导下 14 号空针穿刺活检术(CNB)与外科组织切片技术对乳腺癌患者不同免疫组化亚群的检测能力进行比较,发现超声引导下的 CNB 与外科切片技术在受体状态的诊断上具有较高的一致性;当病变在乳腺 X 光片上不可见,而超声提示混合性回声以及腋窝淋巴结存在转移时,这种一致性更高。与乳腺癌腋窝转移淋巴结穿刺的准确性比较,超声引导下腋窝淋巴结活检的敏感性明显要高一些,因此建议将此技术用于术前腋窝淋巴结的分期。

自动化乳腺超声(ABUS)在诊断上可作为手持即时超声(HH-SLUS)的替代工具。ABUS 可以很好地探测到乳腺 MRI 检测到的可疑病灶。因此,ABUS 相对于 HH-SLUS 来说可以减少费用及节约时间,而且在选择活检引导方法(US 还是 MRI)时可以提供帮助。Brem 等研究发现,在钼靶筛查中对于 BI-RADS 评价为 1 级或 2 级的乳腺病灶,3D 自动化乳腺超声作为乳腺钼靶的助手,能在早期阶段发现无症状致密型乳腺妇女的淋巴结阴性的侵袭性乳腺癌。与单独用钼靶相比,US 联合钼靶能在早期阶段检出淋巴结阴性的侵袭性乳癌。Saad 等用 AUBS 对钼靶显示为致密型乳腺的妇女进行为期两年的筛查随访,年度乳癌检出率为 4.8%,与普通的乳腺超声检查中乳癌检出率相似。Choi 等讨论了良性囊肿在 ABUS 中的特征性表现,在绝大多数囊肿中都可观察到的回声“白墙”很可能作为一个良性病变的特征性标志,从而避免患者因为非单纯性囊肿而回访。在乳腺扫描计划中,ABUS 联合 FFDM(全视野数字钼靶)在没有增加召回率的前提下,明显增加了乳癌的检出率。

X 线、CT 乳腺成像

1. 双能 X 线

对比双能乳腺 X 线成像包括标准低能(22~33KVp)数字 X 线摄影中的侧斜位及上下正位投照和静脉注射非离子型对比剂后高能(44~49KVp)投照。在检测乳腺癌及分期方面的价值,认为对比增强双能数字乳腺摄影是乳腺成像的一个有前景的工具,它提高了标准乳腺摄影的特异性,并提供了一种简单、快速检出病灶并进行分期的方式,其功能不逊于 MRI。D'Alessio 等对 40 例死尸的乳腺行高低能量 X 线成像,首先用双能 X 线成像时乳腺密度厚度计算出体积,然后通过对乳腺化学分解后物质含量与模体对比的方法计算出乳腺体积,通过对比发现双能 X 线成像可以用来准确的测量乳腺腺体的体积。

2. 钼靶

Rauch 等认为 ER 阴性乳腺癌患者的肿块更可能为高级别肿瘤伴粉刺样坏死,在钼靶上更可能表现为不均质线状和线性分支样钙化,在超声上更可能表现为大体积的肿块伴声影。ER 阴性较 ER 阳性患者更可能表现为多灶性、多中心性,并且乳腺切除率会更高。

3. 乳腺断层摄影

D'Alessio 等比较数字乳腺断层摄影、常规乳腺钼靶成像、超声及 MRI 对乳腺肿瘤体积的测量。DBT 较其他成像方法测量肿块体积更准确。另外,DBT 测量包括肿块的毛刺,更接近最终病理标本的测量结果。这可能是由于 DBT 较 2D 成像有更少的组织重叠和更清晰的病灶可见性。DTB 的使用可以使外科手术更优化,更有利于治疗计划的制定。Kalra 等比较 DBT 联合全景钼靶(FFDM)与单独 FFDM 在临床筛查实践中的诊断时间。DBT 联合 FFDM 诊断时间为 1 分 56 秒,而 FFDM 为 1 分 08 秒,差异具有统计学意义。Chan 等研究微钙化簇(MCs)的检出与 DBT 的扫描角度、角度增量和投照数目的相关性,显示窄角度的 DBT 能提供对微钙化簇更高的检出敏感性和显示率。Shin 对比单角度 DBT 及双角度 FFDM,在乳腺病变的检测及特征方面,单角度 DBT 可与双角度 FFDM 在诊断方面相提并论;在密度较高的乳腺,单角度 DBT 的检测水平显著优于双角度的 FFDM。

4. CT

乳腺 CT 成像的研究较少,主要在两个方面:①乳腺 CT 灌注显示乳腺癌灶表现为更高的 BV(血容量)均值和峰值、BF(血流)均值和更低的 MTT(平均廓清时间)者预后更差。②与传统影像相比,Micro-CT 提高了检出阳性标本边界的敏感性。多平面 Micro-CT 图像提供了改善的标本边界分析。

乳腺核医学成像及分子影像学

乳腺对于原发乳癌的分期,与传统影像相比,全剂量静脉注射对比剂增强的 FDG PET-CT 对转移瘤灶和并发肿瘤有更高的检出率,在原发乳癌患者中,FDG PET-CT 可能成为基本的分期方法。乳癌病人 PET-CT 的双示踪剂¹¹C 胆碱和¹⁸F-FDG 对于肿瘤轮廓和侵袭性的评价中,¹¹C 胆碱 PET-CT 能改善肿瘤轮廓的显示,并反映肿瘤的侵袭性。在发现乳癌病例淋巴结转移方面,正电子发射钼靶成像(positron emission mammography,PEM)对于腋窝淋巴结的定性分析有着高度的特异性但是中度敏感性。半定量的病变背景比(lesion to background ratio,LBR)在确诊肿瘤方面可能也很有价值,可显示小至 1mm 的转移灶。尽管俯卧位乳癌¹⁸F-FDG PET/MRI 融合成像较 PET/MRI 融合成像的精确性相对要差,但和俯卧位 PET/多期增强 CT 和 MRI 相比,显示出明显增高的敏感度和较 MRI 更高的特异度。

乳腺癌患者的骨转移较多发生在中轴骨上,单见于周围骨的转移灶非常罕见,所以周围骨转移的概率取决于中轴骨的程度。因此,中轴骨的评价对于骨转移瘤的分期应该是足够的。目前 PET/CT 方案能够为乳癌的骨转移瘤分期提供足够的评估。新辅助化疗代谢无反应(Metabolic non-responders after NAC)者,在术后随访中,显示高的病理学完整反应(pathological complete response)和低的无病生存率。PDG PET/CT 在评价新辅助化疗的疗效和局部晚期乳癌患者的处理方面是有用的。

用于近红外光谱成像(near-infrared spectroscopy,NIRS)重建的散射评估能够从数字乳腺体层摄影中得到,并同时提高近红外光谱成像的精确度,简化多模式系统设计。Michaelsen 等研究结果显示极度致密与脂肪化的乳腺在散射参数上明显不同。当重建近红外光谱成像数据时,通过应用之前的空间和灰

阶信息,能开发组织性质图。相对于现在的钼靶,凭借来自近红外光谱成像及其与数字乳腺融合摄影的额外的生理学信息,可以提高本系统的敏感度和特异度。Mastanduno 等使用动态增强 MRI 引导的近红外光谱成像,能够量化强化区域的血红蛋白、氧合和散射,潜在地提高 MRI 乳腺检查的特异度和降低活检数量。

计算机辅助诊断

为了预估在钼靶筛查之后活检真假阳性的可能,Kontos 等尝试开发一种计算机自动提取病灶和腺体实质特征以进行分类的模式,通过回顾性分析 10187 例经活检证实为乳腺癌的钼靶影像特征,包括病灶数目、钙化与肿块、平均乳腺组织容积、平均密度容积等,发现计算机提取钼靶特征对于预测活检真假

阳性有一定价值。说明基于影像和临床表现的预估模型对于评估假阳性活检的风险是可行的,以减少不必要活检的次数。Yi 使用 Kaplan-Meier 方法和 Cox 风险概率模型研究行 NAC 的乳腺癌患者 DCE-MRI 变量与总体生存率(OS)和无病生存率(DFS)之间的关系,发现有着较高的残余廓清成分组的 3 年 OS 较低残余廓清成分组低。得出结论,NAC 治疗后较高的残余廓清成分和较大的肿瘤体积是预后较差的 OS 和 DFS 的独立预测因素。Muramatsu 使用多维度和线性回归模型进行相似度测度来筛选乳腺肿块图像。与多维尺度分析(MDS)特征一致的线性参数可以提供新的但关联度更小的空间元件,这些可能会对相似度的测量有更好的评估。新的相似度的测量在选择相似图像上可以为诊断提供帮助。

RSNA2012 介入放射学

阮继银

【摘要】 2012 年 RSNA 大会有关介入诊疗技术的内容,除了各种影像成像技术在介入诊疗中应用,还包括穿刺活检术、血管栓塞术、肿瘤消融术、血管内支架修复术和胃肠道支架置入术等技术的适应证扩大和并发症防治的临床报道。主要热点有:①各种影像融合技术在介入诊疗中的应用;②消融术在肺癌、肾癌、骨转移瘤中的应用以及如何联合其它技术提高临床疗效;③MRI 导向下高强度聚集超声技术的临床应用;④预测、提高和评估肝癌 TACE 治疗效果的方法;⑤防治血管腔内修复治疗并发症的技术方法。

【关键词】 介入放射学;活组织检查;介入消融术;肝肿瘤

【中图分类号】 R445.2; R814.42; R735 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2013)02-0130-04

介入放射学是 2012 年 RSNA 大会的重要组成部分。根据介入放射学相关摘要,按技术分类进行归纳和综合报道。

1. 成像技术在介入诊疗中的应用

影像技术是介入诊疗发展的重要基础,各种成像技术对介入诊疗的辅助作用主要体现在术前准确评估、术中安全引导和术后有效随访。

Ahmed 等通过动物活体实验研究,采用超声弹性成像(UEI)和超声热张力成像(TSI)联合技术对兔股动脉粥样硬化斑块(AP)进行检查,发现此技术可较好地显示 AP 的动力学和成分特征,与组织病理学有较好的一致性。Dirk-Andre 等采用对比增强超声(CEUS)与 MSCT 融合技术对血管腔内修复(EVAR)术后患者进行随访,发现此技术可提高微小内漏的检出率。对于有 CT 增强检查禁忌证的患者,CEUS 在术后内漏的随访中可替代增强 CT,减少费用和放射暴露。

周围血管病变(PAD)CT 灌注成像(CTPI)时,不同的灌注参数与血流动力学存在明显相关性,可作为 PAD 评估的半定量、非侵入性方法,但尚不能确定是否能鉴别重度狭窄和闭塞。而足部 CTPI 能较好显示足部的微循环功能状态,可作为治疗技术选择的参考,并在血管再通治疗计划的制定和随访中发挥重要作用。Martin 等采用 CTPI 分析 PAD 患者介入再通术前

及术后的血流量(BF)、血容量(BV)和平均通过时间(MTT),结果显示各参数明显改善,且与病变范围有不同程度的相关性,而与侧支循环形成无显著性相关性。

Satoshi 等在腹主动脉瘤腔内修复(EVAR)术前,分别通过 MRI 平扫和增强 CT 检查进行支架设计,发现两组所测参数无明显差异。因此,对于有增强 CT 扫描禁忌证的患者,可行 MRI 检查。II 期随机对照临床研究显示,静脉注射超顺磁性氧化铁注射剂(Ferumoxytol)进行 MRI 增强扫描,对于狭窄超过 50%的髂总动脉或外周血管,其敏感性和特异性均优于非增强 MRA。Anja 等成功地采用 7T MRI 平扫检查下肢血管,但如何减少伪影、缩短采集时间,以及与低场增强 MRA 检查的对比仍需进一步研究。Jan 等研究发现时间分辨 MRA 用于诊断周围阻塞性疾病(PAOD)明显优于连续移动平台 MRA(CTM-MRA)。Caterina 等采用非强化 MRA 联合 3D 稳态获取快速成像(fast imaging employing steady-state acquisition,FIESTA)序列进行肾动脉狭窄的评估时发现,此方法可提供更多肾动脉壁的相关信息,而敏感度、特异度、阳性预测值(PPV)和阴性预测值(NPV)与 CE-MRA 无明显差异。因此,此技术更适用于肾功能不全的患者。Isabel 等回顾性分析开放型低场 MR 引导下的穿刺活检,结果显示有效诊断率与病灶深度有相关性,而与病灶大小、操作时间和对比噪声比(CNR)无显著性相关性。

2. 穿刺活检术