



• RSNA2013 聚焦 •

RSNA2013 腹部影像学

李建军, 汤浩, 王梓, 李亮, 王艳春, 孟晓岩, 李琼, 刘小玉

【摘要】 2013 年 RSNA 年会上关于腹部影像学的大会交流的专题讲座有 42 个, 主要涉及胃肠道和泌尿生殖系统, 热点、重点内容与往年没有太大变化, 仍然集中在肝脏疾病主要是肝癌的影像研究, 胆囊、胆道及胰腺影像、胃肠道肿瘤的分期、监测及评估及低剂量成像技术、腹部急诊影像, 前列腺癌、肾脏和肾上腺影像及成像技术研究等方面。

【关键词】 腹部疾病; 肝脏肿瘤; 肠疾病; 体层摄影术, X 线计算机; 磁共振成像; 弹性成像

【中图分类号】 R445.2; R814.42; R735; R572 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2014)04-0342-05

2013 年 RSNA 年会上腹部影像学相关的专题汇报讲座有 42 个, 主要涉及胃肠道和泌尿生殖系统方面, 笔者将从肝脏疾病影像、胆囊、胆道及胰腺影像、小肠及结肠影像、胃肠道肿瘤的分期、监测及评估、胃肠道影像低剂量成像技术、食道与胃的影像、腹部急诊影像、前列腺癌、肾脏和肾上腺、膀胱影像及成像技术以及妇科相关疾病的影像等方面, 分别进行介绍。

肝脏疾病影像

1. 肝脏影像

采用 MR 弹性成像(MRE)分期肝纤维化时要考虑到肝炎活动度分级会影响肝脏硬度。剪切波弹性成像(SWE)可以帮助区分肝硬化和肝脏弥漫性疾病。使用 DWI 和 ADC 图可以表征大部分血管瘤和单纯性囊肿和排除恶性肿瘤, 无需额外序列和注射对比剂。在钆塞酸对比剂增强的 MRI 肝胆相不均匀高信号是提示肝癌有恶性潜能的一种新的生物标志。门静脉血栓形成, 近端胆管扩张和内部不均匀棒状强化是区分肝内肿块型胆管癌和其它肝脏病变的重要影像学特征。活体供者肝移植术后的残肝迅速再生, CT 和 MRI 是对活体肝供者移植术后的随访有价值的工具。

2. 肝细胞癌成像

利用 Gd-BOPTA-MRI 肝特异期时相的低信号对于检测少血供肝癌(HCC)并不敏感, 结合延迟廓清现象可以提高肝癌特征显示的敏感性。在钆塞酸对比剂增强 MRI 及 DWI 图像上, 动脉期增强以及 T_2 WI 和 DWI 上的高信号对于鉴别小肝癌和肝硬化良性小结节有所帮助。钆塞酸对比增强在肝细胞相图像上显示等信号或高信号的 HCC 不包括低分化 HCC, 提示良好的生存率。 T_2 加权 SSFSE 和肝胆相位成像 MRI 方案可能是一种可接受的, 低成本的替代动态常规 MRI 在慢性肝病中监测肝癌的方法。肝移植前的 Gd-MRI 对检测肝癌具有较高的灵敏度, 并且敏感性比较 Gd-BOPTA MRI(73%)明显高于 CT(63.4%)。MRI 门脉期图像上测到的肝癌尺寸大小比较可靠, 而动脉期测到的尺寸偏大。使用钆塞酸二钠(Gd-EOB-DTPA)增强 MRI 肝脾对比预评价肝癌立体定向体部放疗(SBRT), 计

算每个辐射剂量区域的肝脾对比度(LSC)比例, 然后计算加权 LSC(W-LSC), W-LSC 可能是比 V20 预测肝功能更有用的定量参数。

3. 肝脏局灶性病变和转移

常见的良恶性肝病灶灌注参数存在差异, 这种差异源于肿瘤供血特点及组织微血管的不同, 这为定量研究肝局灶性病灶及病灶的生物学特点提供了信息。肝占位患者行肝脏 BOLD 序列和 MRI 增强扫描, T_2^* , R^2 值, 3T 场强肝脏 BOLD MRI 能较好的显示肿瘤血供特点。肝转移瘤大小与其 ADC 值相关, 肿瘤增大, 其 ADC 值相应增高。钆塞酸 MR 增强扫描的 84% 血管瘤图像出现延迟廓清及延迟充填征象, 该征象与 T2 图像信号特点结合起来更能提高肝血管瘤与转移瘤的鉴别诊断准确性。在肝血管平滑肌脂肪瘤(AML)与无肝硬化的肝癌(HCC)的鉴别研究中, 无包膜, 内含血管及早期引流静脉等特点, AML 较 HCC 更常见。富血供 HCC MRI 增强上均动脉期明显均匀强化, 延迟期呈低信号的患者的 DWI 图像其 ADC 值肝血管瘤明显大于 HCC。

4. 肝硬化和门静脉高压

测量 T_1 弛豫时间可对肝功能进行定量评估, 肝实质增强前及钆塞酸注射后 20 min 进行 T_1 弛豫的测定, 肝硬化 CP-B 级组明显比肝硬化 CP-A 级组弛豫时间及正常组长。应用 MRI-SWI(磁敏感加权成像)序列, 将助于肝纤维化的检测, 能够准确的在慢性肝病患者中检测出肝硬化的改变。MRI 钆动态增强有望在肝硬化患者中用于评估肝实质转运功能, 在肝硬化 MRI 钆动态增强中的药代动力学参数、肝清除指数及平均滞留时间可作为肝实质离子转运表达的评价标识。钆对比增强扫描的肝硬化患者, 增强前 T_1 高信号病灶, 在肝胆实质期表现为低信号灶应高度怀疑恶性病变。多频 MRE(弹性成像)技术可以评估门静脉高压相关的肝脏和脾脏的弹力特性, 在慢性肝病患者中通过 MRE 获得脾脏的弹性成像与肝静脉压力梯度显著相关。

5. 肝脂肪变性成像

磷磁共振波谱(31 P-MRS)联合饱和传递技术(ST)使无创测量肝代谢活动成为可能。单次屏气 GRE 多回波序列可在 3T MR 上同时准确定量肝脏铁超负荷和肝脏脂肪变性。结合两种改良 Dixon 技术的 MRS T_2 弛豫可以实现体内精确测定肝脏脂

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: 李建军(1983-), 男, 河北秦皇岛人, 博士研究生, 主要从事腹部影像诊断工作。

肪含量。单层低剂量 CT 协议评估中至重度脂肪肝是可行的,并且能降低患者暴露剂量。利用双回波 Dixon 成像和单体素质子光谱成像能够无创定量供体肝的肝脂肪变性,双回波 Dixon 成像和¹H-MRS 结合是术前诊断潜在活肝捐赠者肝脏脂肪变性的有用工具,这有助于避免不必要的组织活检。联合使用 MR 脂肪量化方法和 MRE 可以确定肝供体的候选人是否需要肝活检。

6. 肝纤维化成像

SWI 是一种有前景的,无创的对慢性肝病患者检测其肝纤维化及分级的检查方法,利用更高的 TE 值,可以增加准确性。基于体素内不相干运动 (IVIM) 模型原理及多指数模型对 DWI 图像进行分析, f, D^* 是诊断肝纤维化分级最准确的参数。MR 弹性成像 (MRE) 与通过钆对比剂增强后可以用于对肝纤维化及弥漫性肝病的评估。MRE 是一种相对于肝活检而言,准确且有前景、无创的诊断肝纤维化的方法。肝弹性成像分析自动分析技术与经验丰富的人工测量对比,全自动算法所得结果与人工算法准确性一致,将此作为一个标准,将可以减少诊断者内在导致的偏倚,同时也可通过确定选择 ROI 及排除伪影的方法将可促进 MRE 技术的发展。

胆囊、胆道及胰腺影像

1. 胆囊及胆道成像

早期胆囊癌的影像需要横断位图与多平面重组图结合起来仔细分析才能提高病灶的检出率及诊断准确性。肝功能正常者其胆管扩张未见梗阻因素者较肝功升高患者常见,提示 MRCP 可能要制定胆管扩张的诊断新标准。原发性硬化性胆管炎 (PSC) 患者全肝的 T1 弛豫时间增强后显著降低与 PSC 病程中胆红素、胆碱、胆碱酯酶等的波动有关;T₁ mapping 具有反映 PSC 患者的肝功能,同时间接评估 PSC 的严重程度的临床意义。常规 MRI、MR 胰胆管成像、DWI 上黏膜线征有助于胆管内导管内乳头状黏液瘤的诊断。超声仍是可疑急性胆囊炎的首选检查,MRCP 能较 US 提供更多更准确的信息,但在区分急性及慢性方面有一定局限性。MR 肝胆管现象中口服氯化锰 (MCT) 后 MR 信号改变,模型组 MCT 浓度与 R₂^{*} 信号成明显线性正相关,使用 MCT 后 MR 信号会降低,MRCP 应在口服 MCT 后尽早进行。

2. 胰腺良性疾病

胰腺与脾脏信号强度之比在 T₁ WI GRE 序列上降低可以作为慢性胰腺炎的一个指标。对怀疑慢性胰腺炎患者,新的 10 分法 CPSI 评分系统在 sMRCP 和超声内镜之间对慢性胰腺炎的诊断具有非常好的相关性,但这种评分方法对于没有促胰液素刺激行 MRCP 检查的患者效果不好。多重回归分析显示胰腺纤维化与胰腺星形细胞活跃程度在 T₁ 加权图像上胰腺与肌肉的信号强度比及 ADC 值上具有统计学相关性。胰腺与肌肉的信号强度比有可能成为一种对术前预测胰腺纤维化和胰液痿 (POPF) 发生的有帮助的生物标记物。用磁共振 T₂^{*} 技术在地中海贫血患者中计算胰腺铁沉积的方法是可行的,正常受试者的胰腺 T₂^{*} 的值为 41.0 ± 8.8 ,而地中海贫血患者的胰腺 T₂^{*} 的值为 24.9 ± 15.6 。对于年纪大的患者不能配合屏住呼吸时,自由呼吸用于 MR 动态增强的新技术在胰腺病变的检查

当中能够获得较好的图像质量和病变识别度。胰腺实质密度随着体重的增加而降低,同时也可以作为预测糖耐量异常和糖尿病发生的方法。MRCP 对于鉴别分支型 IPMN 与其他囊性肿瘤例如有很高的潜在恶性的粘液性囊性肿瘤之间有很高的滴灵敏度。

3. 胰腺局灶性病变和癌

对诊断胰腺导管内黏液性乳头状肿瘤 (IPMN) 可靠性研究中,主胰管 > 10 mm 并不能作为预测恶性病变的指标。通过 MRI 表现评估 IPMN 的良恶性和侵袭性与非侵袭性,是否有壁结节、胰腺周围渗出物和主胰管的平均直径对于鉴别 IPMN 的良恶性有帮助。主胰管的平均直径对于 IPMN 有侵袭性与否的鉴别意义不大。MR 对于诊断不需要手术切除的良性 IPMN 的诊断有帮助,但是对于不可切除性的恶性病变的 IPMN 的诊断价值有限。在 MR 常规序列、动态增强和 DWI 中动态增强的动脉期对于胰腺癌的显示效果最佳,有 92% 的胰腺癌的动脉期上呈现出低信号,动态增强的动脉期是对胰腺癌的显示效果最佳的序列,DWI 对于清楚的描述胰腺癌有一定的限制。多排螺旋 CT 能够发现可切除性胰头癌对周围神经的侵犯,对于胰头癌的术前评估能够提供足够的信息。

4. 胰腺炎症和肿瘤

胰泌素增强 MRCP 能够用于研究胰管系统异常,还能够确定在重度慢性胰腺炎或在手术后的患者胰腺外分泌储备。MBIR 在 80 kVp 及最大化的碘流量时获得的图像设置了一个新胰腺成像标准,提供更好的图像辨别胰腺肿瘤。多 b 值 DWI 对评估慢性胰腺炎的纤维化程度和胰腺血液供应可能有帮助。晚期胰腺癌的弥散加权成像,较高的基线 ADC 值可能与治疗前肿瘤内坏死程度有关,与最差治疗效果相关联。1 个月 ADC 值升高,可能与化疗的影响有关,如膜破坏和细胞溶解,并与随后肿瘤变小正相关。定量 DWI 能够早期识别出未接收化疗的胰腺癌患者,并且可以成为新的治疗方法和治疗策略的评价手段。偶发性胰腺囊肿并不会影响全因死亡率,但其是胰腺癌和导管癌风险增加的标志。主胰管壁结节,多发或扩散性分布的结节被认为是在胰腺导管内黏液性乳头状肿瘤 (IPMNs) 中鉴别恶性肿瘤的一个独立因素。在重症胰腺炎早期阶段,CT 灌注成像是检测胰腺缺血的一项靠检查,且可以被用于预测胰腺坏死进展。局灶性自身免疫性胰腺炎可以模拟胰腺癌并对类固醇治疗方法有效应,对患者处理上要提高对这两种病变的区分。

小肠及结肠影像

1. 小肠和结肠成像

肠壁及肠系膜血管强化程度减低能较好的反映肠道缺血,充血的肠系膜静脉往往提示肠壁功能尚可。与传统 CT 相比,双能 CT 在猪模型中可以更明显的发现早期小肠缺血。小肠移植患者术后 CT 中小肠肠壁增厚的征象与主要的并发症如缺血、排斥反应以及感染无明显关联。通过 MR 电影对小肠蠕动进行分级,摄入硫酸钡钆前后评估蠕动评分有所减低。非梗阻性肠系膜缺血在亚急性期时,可能将增厚的结肠壁误认为正常未扩张开的肠管,而在慢性期患者中,应该对患者的病史进行充分了了解,从而避免将不规则增厚的肠壁误诊为其它疾病。通过 MR 排粪造影对脊髓损伤患者神经源性肠道功能紊

乱的情况进行鉴别。使用双通道气球状直肠导管(BRDCC)辅助的 MR 肛周显像能提供更多的瘘管及其路径的信息。对其肛周瘘管情况的显示方面, DW-MRI($b=1000 \text{ s/mm}^2$)与增强 T_1 WI 相比,对病灶显示的清晰度评分之间无明显差异,而优于 T_2 WI 图像。普遍地中止阳性对比剂的常规使用,支持口服蒸馏水进行腹部常规 CT 检查,可以使重复扫描的频率大大减低。

2. 克罗恩病

定量评估克罗恩病方面,传统序列、动态增强以及弥散加权图像中测得的定量参数与手术标本的组织病理学评分具有高度的相关性。运用 MRI 活动性评分(MaRIA)对克罗恩病患者的严重程度进 MaRIA 和肠道炎症累及长度均与克罗恩病总体评分具有相关性。DWI 与增强 MRI 在发现溃疡的敏感性方面差异不大, DWI 对于活动性病灶的检测敏感性高于增强 MRI,而特异性明显低于增强 MRI, DWI 假阳性结果主要发生在结肠,可能与未扩张的肠管有关。色彩编码的肠道运动图像炎性肠病患者受累肠段表现为运动程度减低,将来可能可以通过这种方法提高对不正常肠段的检出率。克罗恩病在狭窄前的肠段中,随着管腔的减小,运动增加,而在正常肠段中不存在这种负相关的关系。13 只兔子静脉注射混合有碘剂以及不同其它几种能正性增强效果的肠道对比剂:水杨酸亚铋($n=5$)、二氧化钨($n=4$)、氧化钨($n=4$),研究表明在活体试验中,双重对比的双能 CT 较常规 CT 能更好显示肠壁和血管结构,同时加入钨或者钨后,双能 CT 碘图的显示较加入铋后更佳清晰。

3. CT 结肠成像

在 CT 结肠显像筛查中,扁平的、右半结肠的息肉的诊断可信度较低。梗阻性结肠癌患者当术前结肠肿瘤近端阴性时,通过结肠镜在梗阻近端在 3~6 个月内发现新生物的几率很低,没有检查的必要性。通过迭代重建技术的运用,放射学家对 80 kVp 结肠显像诊断的情况与 100 kVp 和 120 kVp 管电压得到的图像诊断情况相当。滤波反投影(FBP)算法处理的图像经计算机辅助诊断(CAD)处理后得到的息肉检测敏感性不佳,而通过 ASIR 和 MBIR 可以提高检测敏感性。无泻药准备的 CT 结肠显像检查通过全自动计算机检测程序(CAD)对息肉进行检测, CAD 对 10 mm 及以上的病灶检测敏感性很高,而对于 6~9 mm 的病灶检测敏感性较低。在对无症状患者人群而言, CAD 在对每位患者以及每个病灶检测的敏感性方面明显优于人工检测。Charles 等通过自主开发的 CT 结肠显像软件可以对于结肠形态进行可重复性的定量分析。

4. 直肠癌成像

大肠癌 PET-MRI Dixon 图像分析可以为肿瘤生物学与个性化医疗提供相关的应用信息。CT 有利于诊断肿瘤是否侵袭直肠系膜筋膜, CT 上直肠系膜筋膜的状态与病理结果一致。在 T_2 WI 中增加扩散加权成像(DWI)对评估局部晚期直肠癌(LARC)患者放化疗(CRT)后淋巴结根除无明显效果。磁共振成像可以实时无创监控模型中维生素 D 的化学预防溃疡性结肠炎功效。将 PET-CT 和 MR 成像的联合应用评价葡萄糖代谢和 ADC 的变化,能够正确预测直肠癌肿瘤组织内不同区域反应,比单独使用这两种方法的灵敏度高。在放化疗后强烈建议使用内镜、 T_2 W-MRI 与 DWI 的结合应用判断患者是否存在 CR。DWI 可作为原发性直肠癌患者术后随访的有效工具。术后 DWI 可出现短期的阳性结果,但随后 DWI 信号正常,监测随

访 DWI 结果时应考虑到这一点。怀疑直肠癌局部复发时, MRI 结合 DWI 的诊断特异性比 PET-CT 高,值得推荐使用。

胃肠道肿瘤的分期、监测及评估

在腹部肿瘤学中, DWI 被成功的应用于评估肝脏肿瘤的治疗效果。ADC 值能够反映肿瘤治疗效果,评估整个肿瘤体积的效应可能比测量 ROI 更有价值。融合治疗后 ADC 和增强变化的多参数反应图比单独测量 ADC 和增强参数的方法更加具有对治疗效果和病人生存率的预测性。

PET-MR 技术的引进对肿瘤分期有着实质意义上的影响,并成为一些肿瘤分期,再分期类型的标准治疗过程,也为肿瘤治疗疗效提供依据。在腹部恶性肿瘤的患者中, PET/MR 对于评估结直肠癌患者的局部分级、淋巴结分级具有很大帮助。PET/MR 代表着一种无创且非常有前景的对结直肠肿瘤准确分级的影像学检查方法。从全球范围来讲, PET-MR 系统的临床应用和实用性仅有有限的文献报道。

CT 灌注的动脉灌注是反映胃肠癌肝转移化疗后效果和患者生存时间的最佳预测指标。动态超声造影(DCE-US)具有监测不同类型的肿瘤中不同的抗血管生成治疗效果的潜力,是预测肿瘤进展的首要功能性成像技术。声辐射力脉冲弹性成像(ARFI)弹性区间可作为结肠癌肝转移患者开始化疗后 48 h 内预测化疗反应的生物标志物。MRI 与肝脏特异性对比剂和弥散加权成像检查比 CT 更准确的评价化疗后结直肠癌肝转移。有研究认为 RECIST 公式高估了肿瘤体积,建议在无体积软件评估肿瘤体积时可用 WHO 体积公式评估治疗期间肿瘤体积的变化。扩散峰度成像(DKI)优于常规磁共振扩散评估肝细胞癌治疗效果,定量监测抗血管生成疗法中肿瘤微环境的生理变化的无创生物标志物成像具有显著意义。

胃肠道影像低剂量及成像技术

1. CT 低剂量成像

不考虑患者的年龄时,按照体型评估的辐射剂量和有效评估剂量不是理想的癌症风险评估标准,而器官的辐射剂量应该用于辐射诱发固体癌症风险的评估,辐射剂量的关注不仅对年轻的患者(0~20)很重要,同时对老年患者(30~60 岁)也很重要,特别是对患肺癌、乳腺癌风险的评估。与常规剂量的 FBP 重建相比,正弦确定迭代重建(SAFIRE)技术可以减少 25% 的辐射剂量并且没有降低肝脏病变的检出率。不同的重建方法对肝脏富血供肿瘤的检出率无显著差异,但是 ASIR 重建图像质量提高可能会减少假阳性病变的鉴别诊断。自动管电压和自动管电流同时使用,比单独使用自动管电流技术减少 18% 的辐射剂量并能保证良好的图像质量。纯迭代重建算法比滤波反投影和混合迭代重建算法能更好的显示病变的边缘,并且降低图像的噪声。临床在肝癌筛查的患者中,可以使用能多排探测器 CT 扫描代替单能探测器 CT 扫描。低剂量 CT 与超声连用可以发现更多的阑尾炎诊断信息,从而替代标准剂量 CT 诊断急性阑尾炎。CT 扫描时,患者合适的定位可以避免重复扫描,而将手臂放到头顶可以避免不必要的辐射暴露。对于腹部增强 CT 扫描,使用半造影剂量, 80 kVp 的设置和 IMR 重建技术,可以改进图像质量并减少辐射剂量。能谱 CT 腹部成像在低 BMI 组,不建议使用 GSI 扫描。使用优化辐射剂量的双源,

双能 CT 扫描的腹部图像质量,辐射剂量可以减少至少 50%,同时保持低对比度病变的显著性和诊断的准确度。

2. CT 静脉成像技术

当进行腹部增强 CT 扫描时,对不同体重的患者选择不同的造影剂的量和浓度,能够保持必要的碘用量,并减少对对比剂的浪费。主动脉对比增强依赖于对比剂的碘流速,而肝实质是依赖于碘含量,用 38 秒的更长的固定注射时间和按体重使用中间浓度的对比剂的打药方案可能会产生令人满意的效果。比较高浓度(400 mg I/mL)与低浓度(320 mg I/mL)的碘对比剂结合 100 kV 和 120 kV 的肝脏增强 CT,较低碘含量的 320 可以实现与 400 类似的肝脏增强值,320 mg I/mL、100 kV 组与 400 mg I/mL、120 kV 组的肝脏增强值更相似,在图像质量方面没有显著差异,碘克沙醇 320 可以以较低的碘剂量和低千伏协议来进行肝脏增强扫描。

3. MRI 技术

迭代重建算法技术可减少肝脏图像噪声并提高图像信噪比。腹部高 b 值(2000 s/mm^2)DWI 对检测占位性病变更敏感且有更好的图像质量。4D Flow MRI 可定量肝硬化患者门静脉系统血流量直观反映腹部的血流动力学。进食前后能量摄入是影响基于 PC 的门静脉流量及流速测定和基于磁共振弹性成像的肝弹性测量。Gd-EOB-DTPA 对比增强 MRI 中,在动脉早期肝实质细胞对对比剂的摄取影响肝实质的强化。肝血管内血管池对比剂钆磷维塞三钠(Ablavar)与细胞外对比剂 EcGd 对比研究中,发现两种对比剂对于背景血管和肝实质的强化方式与良性占位相似,但 Ablavar 随时间的延长在转移瘤中未出现累积作为一个关键的鉴别区分点。PET/MRI 对组织的分类、远处转移的检测、淋巴结转移及恶性疾病分级具有更大的优势。PET-MRI 代表着一种无创且非常有前景的对结肠直肠癌准确分级的影像学检查方法。在肛门或肛缘的鳞状细胞癌患者中,增强 CT 已足够评估其淋巴结的分期,进而减少活检或 PET/CT 的使用。

4. 能谱 CT 成像

运用快速切换双能量能谱 CT 检测肝细胞肝癌,肝细胞肝癌在碘基图中具有最佳的清晰度,在 PACS 中,HCC 在低能量图像下较传统 70 keV 图像能更好的显示。在能谱 CT 平扫和增强中,通过多物质分离(MMD)软件得到肝脏脂肪体积含量分数(LFV%)数据与肝脏组织学活检级别有着很好的相关性,可以不进行平扫期扫描而得到肝脏脂肪含量的准确信息。胰腺导管腺癌(PDAC)和肿块样胰腺炎(MFP)的能谱 CT 特征表现有所区别,尤其是在 70 keV 动脉晚期图像中两者的 CT 值差异最明显。虚拟非增强能谱 CT 对肝胆管系统解释以及钙化的检测方法,在对肝胆管系统结石和钙化的检测中,具有替代真实平扫图像的潜力。能谱 CT 谱线图斜率可以对 HCC、血管瘤、转移以及囊肿进行鉴别,HCC、血管瘤以及转移在 40~80 keV 间呈不同程度减低的趋势,而囊肿则在 40~190 keV 间始终保持水平状态。能谱 CT 在直肠癌肿的评估中,单能图像可以提高对直肠肿瘤 TN 分期的准确性,并且可以对原发病灶的组织学级别以及转移与非转移淋巴结进行鉴别。

食道与胃的影像、腹部急诊影像

1. 食道

弥散张量成像及食管管道成像技术能清晰显示食管各组织层,并准确评估食管癌的浸润深度。利用 MRI 及 ^{18}F -FDG-PET/CT 对胃食管肿瘤化疗反应的评估,DWI 较 ^{18}F -FDG-PET/CT 能为临床提供更为准确的关于肿瘤化疗反应程度的信息。CT 食管成像(CTEP)与常规食管成像(SE)的食管癌漏诊的比较性研究发现,传统 SE 仍是降低食管癌漏诊率的最佳方法。成人钡餐(BSE)诊断嗜尹红食管炎(EE)的灵敏度为 100%,特异度 99.7%,BSE 可作为 EE 检查的可靠检查方法。多层螺旋 CT 中食管产气粉及时有效口服产气粉后行 CT 扫描能清晰显示食管壁,有助于增强 CT 上评估食管壁病变。

2. 胃

在钆塞酸增强的 MR 胰胆管成像中,对比剂通过胆道分泌排泄而在胃中可以见到,钆塞酸增强的 MR 胰胆管成像检查 60 min 后在胃内发现有对比剂可以作为存在胆汁反流性胃炎的一个征象。Borrmann 4 型胃癌在 DWI 上显示更为突出,呈现一种新的“三明治”征象(内层和外层高信号,中间层低信号征象)。动脉期相 40 keV、50 keV 的单能图像值的差别更为显著,能谱 CT 对于提高残胃壁增厚的正常和恶性病变之间的鉴别诊断能够提供更多的信息。在 9 只比格犬的胃黏膜下通过内镜注射这种混合性对比剂,在术前行 CT 扫描,定量和定性评估淋巴结的强化程度,大大提高了评估前哨淋巴结的灵敏度和信心,将 CT 和光学成像运用于淋巴管造影是一种可靠的和有效的方法,它可以用于对前哨淋巴结术前的描绘、标记以及术中的导航。CT 对于预测是否有食管或十二指肠侵犯比内镜更为准确,它可能对于确定外科手术切除的范围更加有帮助。

3. 腹部急诊影像

临床怀疑阑尾炎术前经影像检查可以明显降低不必要的手术。在 BMI<25 的人群中,非口服对比剂的 CT 扫描方案和口服对比剂的 CT 扫描方案在诊断阑尾炎方面有着相似的准确性。CT 检查可以提高复杂性阑尾炎的诊断,典型阑尾炎的 CT 征象可以被很好的显示。低电压双源 CT 用迭代算法重建可以减少扫描时间减低放射剂量,特别适用于急诊患者。超声被认为是合适诊断卵巢扭转的检查方法,但研究中发现 CT 能够等同或比超声更能对扭转做出早期诊断。在 CT 似乎正常胰酶水平正常的不明原因的腹痛患者中,门脉期胰腺脾脏衰减比大于 0.77 有 76% 的阳性预测值和 85% 的特异性来诊断急性胰腺炎。

前列腺癌、肾脏肾上腺、膀胱影像及成像技术

1. 前列腺癌多模态的诊断和疾病分期

MRI 在穿刺阴性或者持续 PSA 升高患者中,在下次穿刺之前应该再行前列腺 MRI 检查,以提高对癌灶的诊断率。1.5T 磁共振和 3.0T 磁共振在诊断高级别前列腺癌中,阴性预测值并没有差异,而阳性预测值 1.5T 高于 3T。前列腺影像与报告系统(ESUR)与前列腺癌的病理分级显著相关。磁共振指导下穿刺可以减少前列腺癌穿刺的误诊率。对于低级别前列腺癌,磁共振的诊断率依赖于癌灶的体积和 Gleason 评分;对于高级别前列腺癌,磁共振具有很高的敏感性、特异性和准确性。对比 CT、DWI-MRI 和 ^{11}C -PET/CT 在评估术前淋巴结分期中的作用,结果表明后 2 种方法在发现淋巴结转移方面要优于 CT,这 3 种方法敏感性均较低。MRI 指导下前列腺癌局灶性

激光治疗中低级别前列腺癌是可行的、有效的,对于不能行根治术或者无法耐受积极监测的人而言,是一种有益的补充。

2. 新方法评估肾脏及移植肾

IG4 相关性肾病(IgG4-RD),MRI 上表现为双侧、多发、肾实质 T₂ 低信号病灶,且 DWI 扩散受限,动态扫描呈渐进性强化。DWI 在发现 IgG4-RD 的灵敏度比常规 MR 序列更高。通过 CT 的方法评估肾透明细胞癌治疗前后 10% 可作为治疗有效的早期观察指标。增强对比超声(CEUS)CEUS 在灌注缺损的早期肾脏移植的检测中更为敏感,它提供了高分辨率和三维数据采集技术,允许进行更为稳定的全肾灌注定量测量。DTI 和 ASL 技术可以评价移植肾的显微结构和血流灌注情况。评价三维 T₁ 加权成像 Two-point Dixon 序列要优于常规的 spectral saturation FFE 和 2D chemical shift FFE 技术。心电触发时间分辨率的 DWI 技术在整个心动周期内评价肾功能,在收缩期和舒张期肾皮质的 ADC 值显著不同,对于今后肾脏疾病的早期诊断提供了一个潜在的临床诊断工具。对比增强超声(超声造影)肾造影术可以用来确认所述收集系统内的肾管的正确定位,并显示输尿管。Warner 等影像学分析常染色体显性遗传性多囊肾(ADPKD)的预后特征,发现囊肿壁的面积可以取代整个肾脏体积的测量,而且前者与肾小球滤过率显著相关。

3. 肾脏 CT 和 MR 血管成像技术

前瞻性心电触发轴扫技术在肾动脉成像可以提供与 120 kV 扫描相当的图像质量,同时辐射剂量和伪影可以较螺旋扫描大幅度减少。心电门控 CTA 胸腹盆腔检查的固定对比剂剂量的提供了更均匀的主动脉密度。在血流动力学评估移植肾动脉狭窄的价值,MRA 特异性高,而 CTA 敏感性高,MRA 评价移植肾动脉狭窄的主要障碍是术后金属膜片导致评价方面的磁敏感伪影,较高的特异性和缺乏辐射和肾毒性碘对比使得 MRA 比 CTA 中的血流动力学移植肾动脉狭窄诊断是一个很好的检查选择。在 CT 肾动脉造影中,低剂量的辐射可通过肾动脉 CT 血管成像用碘海醇(350 mg I/mL)提供了比传统的图像更好的图像质量。

4. 肾脏肿瘤

肾透明细胞癌的 CT 特征与基因组学关系研究,发现 VHL 基因组与边界清楚、结节强化、肿瘤血管等多 CT 特征之间有统计学意义,KDM5C 和 BAP1 的突变与肾静脉受侵有关,多囊性的肾透明细胞癌很少有 VHL 和 BAP1 的突变。实性的肾透明细胞癌很少有 SETD2、KDM5C、BAP1 基因的表达。肾嗜酸细胞瘤肿瘤体积不长或生长缓慢,相对安全,可以周期复查 CT、MRI 观察。能谱 CT 增强扫描能够准确的鉴别单纯和复杂的肾脏囊性病变。双源 CT 以 15 HU 为界值点和碘定量是评估肾脏病变肾实质期碘吸收率的最有效方式。肿瘤与邻近肾实质接触表面积的大,手术切除范围大。肾脏肿块弥散受限并不代表是恶性的,良性病变也可引起 DWI 弥散受限。双源 CT 量化的肾转移瘤碘含量能更敏感的探测到抗血管生成的治疗效果。双源 CT 能够为增强后高密度肾肿块提供有用信息,无需普通平扫,减少了放射剂量。

5. 尿石症

比较不同的重建迭代算法在肾结石 CT 检查中的图像质量和放射剂量,发现 CT 图像迭代算法较 FBP 具有较高的图像质

量,可以降低辐射剂量的 25%。单源 CT 鉴别尿酸与非尿酸尿路结石,快速切换的 80 kV 和 140 kV 单源检查鉴别尿酸和非尿酸结石,对大小 > 3 mm 的结石准确性达到 97%。能谱 CT 排泄期物质分离对肾脏集合系统的结石检测,钙基图探测结石的敏感型是 85.9%,水基图探测结石的敏感型是 82.5%。通过物质分离虚拟消除对比剂,能够较高的检测出较大(> 2.9 mm)和 x 线衰减较大的结石。肾绞痛的低剂量、低管电压的迭代重建算法诊断肾绞痛的诊断性能对所有病人都是优越的。50% FBP 剂量重建得到的 IR 和 FBP 检测结石的效能是等同的。非增强斜位描述整段输尿管,重建手工绘制输尿管全长,静脉摄入速尿对显示输尿管的全长是一种好的方法。

6. 肾上腺肿块

不明确的肾上腺肿块的 MDCT,对静脉强化等级的鉴定可以有助于区分腺瘤和嗜铬细胞瘤,高浓度的静脉相增强(> 110 或 > 130 HU)是嗜铬细胞瘤的特异性表现。对于偶发平扫 CT 测量值 = 20 HU 的肾上腺肿块,当有增强 CT 禁忌症时,MRI 可以作为首选的检查方式。单源双能计算断层摄影术能够从肾上腺皮质腺瘤中鉴别出肾上腺转移,尤其是在从脂分化较差转移腺瘤。肾上腺皮质信号强度指数(AD)值显著高于非腺瘤,在对肾上腺结节的诊断中 MRI 检查通常不进行延迟强化。

7. 膀胱

DWI 鉴别膀胱癌复发术后复发灶和与膀胱癌切除术后良性变化方面由于动态增强,可以作为膀胱癌术后 MRI 随访的序列。低剂量 CT 尿路造影,延长排泄期时间能够提高膀胱内造影剂的含量,对上尿路系统完全充盈造影剂意义不大。两个方位的 DWI 可以准确地评估肿瘤的肌层浸润情况,并提高膀胱肿瘤的分期准确性。CTU 排泄期扫描后,排空尿液并延长排泄期时间能够为诊断膀胱癌的提够最佳的图像,若同时使用速尿可以减少排泄期膀胱充盈时间。常规 DWI 和各向同性体积弥散加权成像(VDWI)对癌灶图像质量和分期准确性方面无差异,优势在于可以任意平面重建。

8. 对比剂相关安全问题

多中心研究对肾功能不全患者使用钆布醇,还未发现患者有肾源性系统性纤维化的临床症状。短期肌酐值的变化将作为静脉内注射造影剂导致的肾病的风险性评估的标准,静脉注射造影剂通常不是造成肾病的原因,但对于肾功能衰竭的患者会轻度增加病人危险性,对于肾衰的患者注射对比剂之前这个危险性要考虑进去。对于 3 级肾功能衰竭的患者注射钆特醇是安全的,不会引发肾源性纤维化。对肾功能不全的患者进行钆特酸葡甲胺磁共振增强检查,近期安全性分析可以肯定对肾功能不全的患者时安全的。BOLD MRI 和 DWI 作为无创性检查,可能会证明肾移植早期肾功能紊乱。利用宝石能谱 CT 对肾功能不全未增强虚拟图像进行物质密度分析,水含量不能用来评估肾损害。

妇科相关疾病的影像

1. 女性盆腔解剖和功能障碍

T₁WI 序列 2D FLASH 比 3D FLASH 更好地评估解剖结构,图像整体质量及组织对比度上 3D FLASH 是最好的;在临床上 7T MR 对女性盆腔实质结构及脉管系统会提供更精确的诊断信息。应用 MR 及联合排尿 MR 膀胱尿道造影可以评估

男性膀胱颈功能失调的患者,对于膀胱颈出口梗阻的患者可以很好地显示膀胱颈的解剖结构,可以确定膀胱排泄障碍的原因;MRI 动态成像对评估盆底功能障碍是必要的,MRI 可以综合地评估盆底与内脏的关系,有利于手术治疗方式的选择。通过 MRI 对比怀孕前及分娩后六周盆底肌的变化,骨的测量值在怀孕前及分娩后没有很大差异,但在软组织的测量上有很大差异。子宫内膜和子宫内膜异位的 ADC 值在月经期和黄体期的变化相似,均是黄体期高于月经期,可以根据腹壁肿块的 ADC 值与子宫内膜的 ADC 值作比较从而鉴别腹壁肿块的性质,诊断出腹壁的子宫内膜异位症。

2. 妇科癌症在分期及随访中的解剖和功能成像

宫颈癌患者在治疗前行¹⁸F-DG-PET/MRI 检查,使用软件融合¹⁸F-DG-PET 图像和 MRI 图像,测量肿瘤体积时建议最大标准摄取值(SUV_{max})的百分阈值取 35%或 40%。行放化疗同步治疗的宫颈癌患者行 DWI 和 DCE 能够早期预测肿瘤复发。DWI 能够反应宫颈瘤组织学类型,ADC 值能够反应肿瘤细胞密度,可能有助于预测子宫内膜癌的深肌层浸润情况,这为评估肿瘤的病理分级提供了一种新方法。MRI 和 PET/CT 参数可以用来评估宫颈癌治疗后的反应。BOLD MRI 可以发现在宫颈癌患者同期放化疗治疗的早期生理变化。对于妇科肿瘤患者 PET-MRI 在评估肿瘤原发灶方面较 PET/CT 更有优势,PET/CT 在评估远处转移方面更有优势。在发现恶性瘤灶方面,¹⁸F-FDG PET-MRI 较单独常规 MRI 有优势,全身 PET-MRI 可以单独用来对盆腔恶性肿瘤进行分期。

3. 输卵管梗阻诊断

3T MR-HSG 代表着全面的一站式的检查项目,应该作为

不孕症妇女调查研究的第一级检查技术。3T MR-HSG 技术在诊断输卵管外异常及输卵管的可见性的精确性方面有很明显的改进,可以很明显的看见输卵管外造影剂的溢出。在评估不孕症患者输卵管开放情况及伴随的一些相关性疾病时,具有高的合格率和成功率。3T MR-HSG 检查中输卵管的能见度高于 1.5T 的,操作的失误率、检查的重复率均低于 1.5T。在对生育期妇女正常子宫月经周期表现扩散系数的研究中,需要考虑到生理周期的影响,恰当的时间窗选择也是有必要的。虚拟子宫输卵管造影技术 64 排 CT 的平均放射剂量为 0.9 mSv,128 排和 256 排的平均放射剂量为 0.3 msv,虚拟子宫输卵管造影技术对生殖器内部结构有特有的评估价值,对不孕症及其他妇科疾病提供了正确的诊断信息,而且无痛苦的、低剂量的,病人完全可以耐受。

4. 怀孕及其并发症的影像学

怀孕早期超声发现的绒毛膜肿块并不与预后不良相关,间隔随访是有必要的。磁共振发现胎盘突出到子宫内口是诊断胎盘入侵的可靠征象。超声下有异常发现的单胎妊娠接受 MRI 检查,包括 RARE 和 FLASH 序列,胎盘功能不全与胎盘位置、胎盘厚度、胎盘与羊水的信号强度比有关,在 RARE 图像上评估 FVs 对评估胎盘机能不全很有用。孕期 MRI 是鉴别附件区良恶性肿瘤的有效工具,ADNEX MRI 评分系统准确性高,可重复性好,使用主要和次要评价标准新的胎盘植入 MRI 评分系统医师之间一致性好,诊断准确性高,能够帮助临床医师制定手术计划。

(收稿日期:2014-03-24)

欢迎订阅 2014 年《放射学实践》

《放射学实践》是由国家教育部主管,华中科技大学同济医学院主办,与德国合办的全国性影像学学术期刊,由国内著名影像专家郭俊渊教授担任主编,创刊至今已 29 周年。本刊坚持服务广大医学影像医务人员的办刊方向,关注国内外影像医学的新进展、新动态,全面介绍 X 线、CT、磁共振、介入放射及放射治疗、超声诊断、核医学、影像技术学等医学影像方面的新知识、新成果,受到广大影像医师的普遍喜爱。

本刊为国家科技部中国科技论文核心期刊、中国科学引文数据库统计源期刊,在首届《中国学术期刊(光盘版)检索与评价数据规范》执行评优活动中,被评为《CAJ—CD 规范》执行优秀期刊。

主要栏目:论著、继续教育园地、专家荐稿、研究生展版、图文讲座、本刊特稿、实验研究、传染病影像学、影像技术学、外刊摘要、学术动态、请您诊断、病例报道、知名产品介绍、信息窗等。

本刊为月刊,112 页,每册 15 元,全年定价 180 元。

国内统一刊号:ISSN 1000-0313/CN 42-1208/R 邮政代号:38-122

电话:(027)83662875 传真:(027)83662887

E-mail:fsxsjzz@163.com 网址:http://www.fsxsj.net

编辑部地址:430030 武汉市解放大道 1095 号 同济医院《放射学实践》编辑部