

### 3. 运动功能

卒中患者恢复的神经相关性至今尚未明确。24 例右利手的亚急性缺血性卒中患者(均有单侧上肢轻偏瘫)纳入本研究。所有对象随机分为常规恢复训练(conventional rehabilitation training, CRT)和功能性电刺激(functional electrical stimulation, FSE)组。在训练前后均进行运动功能评分和静息态 MRI 扫描。结果显示, FSE 组的运动功能评分的每个指数均较 CRT 组显著升高。在 FSE 治疗组中, 病变对侧的楔前叶及中间的扣带回与病变侧运动皮层相比功能连接(FC)值明显升高。表明 FSE 疗法对有单侧上肢轻瘫的亚急性缺血性卒中患者有益, 其诱导的潜在恢复过程与长期的 FC 值改变相关。MRI 可指导卒中恢复过程中选择最佳的、最有效的治疗干预。

### 脊髓病变的研究进展

采用 4D 相位对比成像研究特发性脊髓空洞症患者脑脊液血流动力学变化。对 11 例特发性脊髓空洞症患者和 10 例健康志愿者采用 1.5T MRI 心电门控 4D-相位对比成像, 扫描颅颈交界区和颈椎椎管部位, 然后进行定性和定量的流量分析。结果显示, 与健康志愿者相比, 特发性脊髓空洞症患者颅颈交界水平收缩期脑脊液流速显著增加, 且患者脑脊液收缩期血流峰值速度的显著增加心动周期后期, 这意味着动脉和脑脊液波之间存在相位偏移。4D-相位对比成像可以对特发性脊髓空洞症患者脑脊液血流动力学的改变进行全面的定性和定量分析, 有助于提高我们对特发性脊髓空洞症患者空洞形成机制的认识。

## RSNA2012 头颈部影像学

肖云飞, 郝永红, 李拔森 综述 潘初 审核

**【摘要】** 头颈部影像学的研究也有了新进展。其中, 利用磁共振扩散成像序列及动态增强鉴别头颈部肿瘤性病是一个热点, 有多篇的相关文献报道。而 CT 的研究趋势则以低剂量扫描为主。

**【关键词】** 视神经病变; 耳硬化症; 鼻咽部肿瘤; 腮腺肿瘤; 弹性成像, 磁共振成像; 体层摄影术, X 线计算机

**【中图分类号】** R445.2; R814.42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2013)01-0008-03

今年 RSNA 年会上头颈部影像学的相关内容按部位总结如下。

#### 1. 眼

高分辨力 MR 成像能够显示各种先天性或者继发性神经性斜视的病因, 包括眼运动神经和眼肌的异常。眼运动神经异常分别表现为 CN4(滑车神经)发育不全、CN6(外展神经)发育不全或发育不良、CN3(动眼神经)发育不全或不良、CN3 发育不全合并 CN6 发育不良, 眼肌异常主要体现在眼外肌(EOM)发育不良、EOM 肥大和纤维肿块。脑部表现异常主要为脑室周围白质软化和脑室周围灰质异位。各种不同的 MR 异常表现与先天性和继发性神经性斜视相关, 其中最常见是 CN4 发育不全。

眼眶内滑车钙化经常在 CT 检查中无意中发现, 以往的研究认为这一发现与糖尿病有关, 尤其是低于 40 岁的患者。但是, Karen 等认为没有明显的证据表明任何年龄段滑车钙化的出现与糖尿病患病率的升高有关。在 30~49 岁年龄段, 滑车钙化与的患者中糖尿病患病率有轻度的提高, 但是无统计学意义( $P=0.4$ )。CT 图像中不明原因的滑车钙化在任何年龄都没有显著的临床意义。

#### 2. 耳

曲面重组图像和横轴面图像均可准确诊断锤砧骨复合体的不连续性, 对于经验丰富的放射科医师而言, 两种方法诊断的敏感性和特异性没有明显差异。但是, 曲面重组技术可以完

整的显示锤砧骨复合体的结构, 对于一般的放射医师或者耳鼻喉医师非常有指导意义。

功能 MSCT 可以精确评估中耳结构, 有助于制定最佳手术计划。评估听小骨和韧带的移动性的主要标准是结构的移位。fMSCT 精确地显示了健康志愿者听小骨的最大移位幅度是 1mm, 并显示了镫骨病变患者的镫骨踏板和卵圆窗硬化、镫骨移动范围降低、移动缺失、听韧带密度增高、听小骨移动范围减低或者完全不移动等改变。从而为中耳外科手术的最佳计划的制定提供了新的参考。

基于高分辨力 MR 多平面重组的研究表明, 长期双侧听力丧失患者与无听力丧失的志愿者相比, 两者间面神经的大小无统计学意义。听力丧失患者组耳蜗神经与面神经直径的比值明显较对照组低。

耳硬化症患者耳囊的中间缘可以出现硬化的空泡斑, 这些可能是内听道前缘的压痕或憩室。通过对传导性或者混合型耳聋患者的高分辨力 CT 进行回顾性分析, 对耳硬化的严重程度进行评分(依据 Symons/Fanning 分级: 1 级仅窗受累、2 级不完全耳蜗受累、3 级广泛耳蜗受累)并记录内听道憩室/斑的出现率。1 级患者中内听道前缘压痕于 92 例中 9 例可见, 35 例等级为 2 不完全性耳蜗硬化患者中 9 例可见, 20 例等级 3 的完全耳硬化患者中 14 例可见。结果表明, 内听道压痕/憩室的出现率同耳硬化程度相关。因此, 当 HRCT 上表现为耳硬化时, 必须对内听道边缘进行认真评估。

#### 3. 咽喉

回顾性对比 IDEAL T<sub>1</sub> 对比增强与脂肪饱和 T<sub>1</sub>WI 对比增强鼻咽部成像, 对所有横轴面图像进行信噪比测量。两位独立双盲的放射医师采用 4 分法对压脂效果和图像质量进行评分。

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: 肖云飞(1988-), 男, 河南驻马店市人, 硕士研究生, 主要从事中枢神经系统及头颈部影像的诊断。

通讯作者: 潘初, E-mail: panchu@21cn.com

结果表明, IDEAL  $T_1$  对比增强鼻咽部图像信噪比明显高于脂肪饱和对比增强  $T_1$  WI 图像 ( $P < 0.01$ )。相对于脂肪饱和  $T_1$  对比增强图像, IDEAL  $T_1$  对比增强技术提供更高的脂肪抑制效果 ( $P < 0.01$ ) 和更高的图像质量 ( $P < 0.01$ )。

半定量和定量的动态增强磁共振对于确定鼻咽癌的新生血管和渗透性上具有潜在价值。对鼻咽癌的磁共振动态增强的平均时间-信号曲线 (TIC) 来进行半定量分析, 计算初始上升速率 (ER)、血管外细胞外间隙体积百分比 (EES) 和速率常数 ( $K_{ep}$ )、血浆清除率 ( $K_{el}$ )、最大相对强化率 (MaxEn)、最初的时间-信号曲线下面积 (iAUC), 结果显示  $T_1$  与  $T_2$  期、 $T_3$  与  $T_4$  期患者的 MaxEn、iAUC、VE 有差异 ( $P = 0.049, 0.026, 0.042$ )。两组的  $k_{ep}$  值高度相关 ( $r = 0.803, P < 0.001$ ), 结果表明高 T 分期的肿瘤的新生血管的渗透性增加, 导致更多的对比剂聚集。

MR、PET/CT 和 EBV DNA 联合应用比任何一种方法单独应用有更高的诊断准确性。对 154 例治疗后鼻咽癌患者的病例资料进行回顾性分析, MRI 和 PET/CT 单独发现复发的符合率分别是 73.3%、92.2%。MRI 和 PET/CT 诊断的符合率是 96.3%、和 EBV 联合诊断的符合率是 98.0%。PET/CT 对发现肿瘤主要部分和区域淋巴结的复发和残余的准确性较 MRI 高。PET/CT 和 EBV DNA 能为 MRI 的诊断提供有意义的补充信息。

声带运动: 3T-MRI 电影拥有非常好的动态图像质量, 其定量分析单侧声带麻痹患者声带运动成为可能。以声带运动期间 (发声定量 PR) 和安静呼吸期间 (呼吸比率 RR) 右侧声门与左侧声门面积比来评估声带运动功能。声门面积定义为两侧声门间的面积。在正常对照组, 安静呼吸与声带任务期间声门面积的比值接近于 1, 平均 PR 和平均 RR 值分别为  $1.00 \pm 0.06$  和  $0.90 \pm 0.06$ 。这表明声带发声“i”时左右声门面积相等。在 UVFP 组, 安静呼吸与发声任务期间声门面积比值远小于或者大于 1, 平均 PR 和平均 RR 值分别为  $0.50 \pm 0.16$  和  $2.08 \pm 0.16$ 。结果表明: 通过测量发声与安静呼吸期间声门面积比可定量评价声带运动功能。这一定量测量方法可监测声带发声重建的选择性喉部神经植入术的效果。

腭咽功能紊乱可由多种原因引起并经常采用手术治疗, 术后常通过透视检查进行随访。而实时快速 MRI 提供了一种无需暴露于 X 线下的新方法。对比 25 例患者的 3.0T 实时 MR 成像和透视检查, 结果表明: 在观查说话期间腭咽口关闭情况以评估手术效果时, 实时 MRI 电影联合相关的语音资料的效果与电视透视检查相同。

#### 4. 腮腺

DWI 可定量分析吸烟导致的腮腺的功能变化, 及其与吸烟年龄、时限、数量的相关性, 从而提供了一种新的指导和监测用于干燥综合征治疗效果的指标。味觉刺激前, 非吸烟者与吸烟者的 ADC 值差异没有统计学意义 ( $P = 0.156$ )。味觉刺激后, 吸烟者平均 ADC 值明显高于非吸烟者 ( $P = 0.048$ )。ADC 值的增加同吸烟时限存在显著的等级相关性 ( $P = 0.036$ ), 但是其与年吸烟包数间无相关性 ( $P = 0.063$ )。年轻吸烟组味觉刺激后 ADC 值的增加明显低于年长吸烟者 ( $P = 0.003$ )。

高时间分辨力的动态对比增强 MRI (DCE MRI) 可提供一种无创性方式用于术前鉴别腮腺非肿瘤性病变。对经临床、超

声和病理证实的腮腺非肿瘤性病变的患者进行扫描, 测量对比剂到达时间 (PBF)、腮腺血流时间 (PBF)、腮腺血容积 (PBV)、容积转变常量 ( $K_{trans}$ ) 和转换率常量 ( $K_{ep}$ ) 等参数并进行统计分析, 结果表明, 腮腺炎和干燥综合征的 PBF 存在差异 ( $P = 0.02$ )。

高时间分辨力动态对比增强 MR 成像评价各种原发性腮腺肿瘤的多个参数: 对比剂到达时间 (BAT)、肿瘤血流量 (TBF)、肿瘤血容积 (TBV)、容积转变量 ( $K_{trans}$ ) 和速率常数 ( $K_{ep}$ ), 结果表明, 多形性腺瘤、Warthin 瘤、基底细胞腺瘤、腺癌的肿瘤实体间 BAT 差异无统计学意义, 而基底细胞腺瘤的 TBF 与 TBV 明显不同于其他肿瘤实体。

联合使用不同的成像方法提高了非侵入性方法鉴别主要腮腺肿瘤的准确性。对 112 例腮腺肿瘤患者行动态对比增强 MRI 和 DWI, b 值分别是 0、500、1000s/mm<sup>2</sup>。根据 ADC 值, 可将多形性腺瘤从癌 ( $P = 0.03$ )、腺淋巴瘤 ( $P = 0.003$ ) 和基底细胞腺瘤中区别出来, 而腺淋巴瘤与癌则差异无统计学意义 ( $P = 0.997$ )。基底细胞腺瘤的 TBF 和 TBV 明显不同于其他实体病变。

动态稳态 MR 弹性成像有利于提供完整的三维信息、正确地重建弹性参数, 可以作为一种新的无创性方法来鉴别腮腺肿瘤与非肿瘤性病变。通过采用 6 通道 SENSE 线圈进行的检查, 力学传感器放置于左侧腮腺并在左右方向上以频率 100Hz 产生推动。采用运动敏感自旋回波序列与 EPI 序列来采集 MR 弹性成像数据。结果表明所有志愿者的剪切系数均非常均匀, 但腺体内粘性有显著差异。而健康腮腺组织的剪切系数所显示的差异小, 因此可以使用此项检查鉴别腮腺肿瘤性病变。

#### 5. 三叉神经、眼运动神经

各向异性分数 (FA) 的降低和视觉模拟评分法 (VAS) 直接的关联性提示 FA 可作为一种客观的 MRI 生物标记用于临床三叉神经痛严重程度的监控指标。通过多扩散指标评估单侧三叉神经痛患者三叉神经的微结构变化, 测量三叉神经根进入脑桥处的部分各向异性 (FA)、平均扩散 (MD)、轴向扩散 (AD)、径向扩散 (RD) 值。结果表明, 患侧三叉神经根的 FA 值显著降低、RD 值明显升高, 患侧 MD 呈显著上升趋势, FA 减低和视觉模拟评分法 (VAS) 有较高的相关性, 无轴突损伤的脱髓鞘改变是患侧三叉神经的基本病理基础。

#### 6. 其他

Graves 病患者甲状腺的 ADC 值明显高于桥本氏甲状腺炎和亚急性甲状腺炎。正常甲状腺组织平均 ADC 值为  $(1.69 \pm 0.34) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$  ( $1.30 \times 10^{-3} \sim 2.02 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ )。预测恶性甲状腺结节的 ADC 值曲线下的面积是 0.985 (95% CI,  $P < 0.01$ ), 截断值  $2.02 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$  作为鉴别 GD 的特异度达到 92.7%、敏感度达到 100%。

从  $ADC_{1000}$  和  $ADC_{2000}$  计算出的 ADC 比值是区分头颈部鳞状细胞癌复发和治疗后改变的最有价值的指标。高 b 值 ( $b = 2000 \text{s/mm}^2$ ) DWI 和标准 b 值 ( $b = 1000 \text{s/mm}^2$ ) DWI 比较, 已经复发肿瘤的平均  $ADC_{1000}$  明显的低于肿瘤治疗后改变, 平均  $ADC_{2000}$  在复发肿瘤和治疗后的没有明显的差异。复发肿瘤的平均 ADC 比率明显的增高。多元逻辑回归表明 ADC 比值是唯一的独立的区分变量 ( $P = 0.044$ )。

CT 检查过程中, 假牙等产生的金属伪影影响图像质量以

及口腔与口咽部病灶的显示。一种新的标准化去金属伪影 (NMAR) 的技术 (3D 迅速投射技术) 可以辨认金属影响的原始数据并通过阈值调整在图像域内进行金属分割, 从而获得清晰的图像。研究对比了标准化过滤后投射 (FBP)、线性插入 (LIMAR) 以及 NMAR 三种方法, 分析包含金属伪影各断层图像质量, 结果表明: FBP 与 LIMAR 间未见明显统计学差异 ( $P=0.40$ ), 但在 FBP 与 NMAR, LIMAR 和 NMAR 间存在明显统计学差异。观察者间的一致性非常好 ( $Kappa=0.974$ )。NMAR 可以提高含牙源性金属病人的口腔与口咽部 CT 成像的图像质量。

对儿童外伤后颈部 CT 扫描的患者分别进行自适应迭代重建算法 (ASIR) 和投射算法 (FRP) 重建, ASIR 的甲状腺扫描的放射剂量比 FRP 低 40%, 差异具有统计学意义 ( $P<$

0.05)。两种算法对脊柱松质骨和肌肉的图像信噪比和主观图像质量评分差异无统计学意义 ( $4.03 \pm 0.81$  vs.  $4.02 \pm 0.69$ ,  $P=0.65$ )。与传统的 FRP 算法的多排 CT 相比, 30% ASIR 算法的 HDCT 在保持相似的图像质量的情况下甲状腺剂量降低了 40%。

迭代重建结合特定器官剂量降低技术的应用能够显著地减少副鼻窦低剂量 CT 的放射剂量而不降低图像诊断质量和眼晶状体的保护。

关于颞颌关节紊乱病人前位关节盘移位和关节软骨变化的诊断特异度、敏感度、阳性和阴性预测值已被文献高度认可。基于这些结果, MR 已经成为颞颌关节紊乱影像诊断的金标准。此外, MRI 需应用于严重或者疗效不佳的患者和外科治疗计划的制定以减少费用。

## RSNA2012 腹部影像学

李震, 李建军, 王梓, 汤浩, 倪程, 李维, 胡杉, 胡瑶, 王艳春, 李亮, 刘小玉, 李琼, 孟晓岩, 冯朝燕, 胡道予

**【摘要】** 新技术是影像学的活力之源, 肝脏弹性张量成像、非对比剂腹部血管成像、钆塞酸二钠对比剂磁共振胆道成像、肾结石成分分析、炎症性肠病的功能成像、小肠运动功能成像以及腹部低剂量 CT 成像是突出的热点问题。一系列新技术和新探索的报道能为今后的临床和科研工作提供新的思路。

**【关键词】** 肝脏疾病; 肝肿瘤; 胰腺肿瘤; 肾上腺肿瘤; 磁共振成像; 体层摄影术, X 线计算机

**【中图分类号】** R445.2; R814.42; R735 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2013)01-0010-03

RSNA 今年在腹部诊断技术方法上有了新的突破性进展, CT 和 MR 灌注成像技术、能谱 CT 和双源 CT 成像、新型对比剂的使用以及重建算法方面均有了较大的进步, 影像诊断技术从定性诊断向量化的精细化诊断方向发展, 取得了振奋人心的进步。

### 肝脏

长期以来肝脏病变是腹部诊断中的热点和难点问题, 其中肝硬化最为常见且与多种疾病密切相关, 弹性张量成像 (MRE) 仍然是研究肝纤维化的重要方法。有学者对健康志愿者及病毒性肝炎肝纤维化患者进行 MRE 扫描, 发现弹力指数改变 24%、黏度指数改变 28% 是肝硬化病情发生显著变化的阈值, 提示慢性肝疾病有进展或退化。有研究通过定量测量慢性肝炎携带者肝脾弹性成像, 比较横波弹性成像、超声弹性成像与肝活检结果相关性, 发现横波弹性成像较超声弹性成像与肝组织纤维分级相关性更高, 横波弹性成像可对肝纤维化进行分级并部分替代活检。有报道比较肝脏 MR 弹性成像与钆对比增强成像对肝纤维化评估的价值, 发现 MRE 较钆对比增强 MR 扫描评估肝脏纤维化更佳, 但用 Gd-EOB-DTPA 作为对比剂评价肝纤维化的程度则取得了良好的结果。SWI 序列可能也是一种测定肝纤维化的方法, 尽管肝脏铁负荷也可能影响标准化肝脏肌肉信号强度比, 但是 SWI 还是能够反映肝纤维化的程

度。

肝结节性病变的诊断是大家长期关心的问题, 弥散加权成像 (DWI) 在肝转移瘤的诊断价值得到了较多研究者的认可。Assignies 等研究显示在神经内分泌肿瘤肝转移的检出中 DWI 的敏感性要优于  $T_2$ WI 和动态增强扫描, 三种序列联合使用敏感度则高达 80.3%。Wagner 等对小鼠结肠癌肝转移模型的研究发现, DWI 在发现肝转移的敏感性方面要优于  $T_2$ WI, 尤其对于小的转移灶 (直径 0.3~1.2mm), DWI 序列应该作为首选的诊断方法。多期相 CT 肝脏增强检查诊断肝脏结节仍然是目前持续关注的方法。Park 等利用多期相肝脏 CT 增强检查研究动脉增强分数 (AEF) 鉴别小转移瘤与良性病灶, 表明 AEF 有助于发现直径  $<3$ cm 的结直肠癌肝转移灶。Winkler 等评价多期 CT 增强扫描诊断黑色素瘤肝转移, 肝动脉期仅发现 10% 的肝转移灶, 而门静脉期则几乎 100% 的病灶都被检出, 故认为对于黑色素瘤肝转移患者, 仅采用门静脉期扫描即可满足诊断要求, 又可减少辐射剂量。

对于肝肿瘤的治疗疗效评估和随访也有报道。Seidel 等利用 MRI 半定量分析肝癌栓塞治疗前后, 发现在栓塞术后肿瘤病灶可出现对比剂摄取现象, 如果没有出现此现象, 可能提示治疗不彻底或术后复发。常规 MRI 结合灌注扫描也是一个可行的疗效评估技术, 能提供血管生成的定量参数。同时有报道呼吸运动校准的半定量的 DCE-MRI 在脉络膜黑色素瘤 (UM) 肝转移经索拉非尼治疗的患者中, 表现出快速的、明显的灌注降低, 这一方法可用于治疗反应的预测。CT 灌注成像也可对肝癌患者索拉非尼治疗后的反应进行评估, 发现 MTT 延长是有效的

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: 李震 (1976—), 男, 湖北武汉人, 博士, 副主任医师, 主要从事腹部影像诊断工作。