

也习惯于这种模式而不愿意去与患者接触。放射科医师必须转变观念,积极的与患者进行交流。研究者认为,要改变这一现状还有很长的路要走。⑦语音识别软件导致诊断报告出错的问题是一个“沉睡的巨人”。放射学家过去使用记录员来生成和编辑诊断报告,但由于费用的原因,目前则仅采用语音识别软件。但研究人员发现,在口述的任意一行存在 1 处错误的概率是 52%。虽然这些错误大部分并不影响报告的核心内容,但有些错误可能导致严重的后果。因此必须非常谨慎的使用语音识别软件。⑧西门子公司在 RSNA 年会上推出了其新一代的高端血管造影系统——Artis Q。新型低剂量乳腺 X 线系统、无绳超声探头、可用于临床和科研的高性能 3T MR 机是西门子公司产品展示中的亮点,而 Artis Q 的推出具有轰动效果。此系列主要有 2 种机型(Artis Q 和 旗舰型产品 Artis Q. zen),其核心技术是第二代 GigaLix 平板发射 X 线球管技术,能显著降低辐射量。同时 Artis Q. zen 还采用了最新的数字化探测器(采用晶体硅而非传统的非晶硅,能产生更有效的信号放大)和

可视化导航技术。⑨放射学和消费主义:奇特的盟友? 随着医疗改革的推进,过去的“医师在医患关系的绝对主导地位”的模式已开始改变,患者开始评价医疗服务及医师,就如同他们在其他消费领域一样。放射学领域也必须发生改变。患者们开始自己来作出医疗决策,自己考虑哪些服务是必须的,费用如何,以及其质量、便利性和可获得性。如果患者的要求得不到满足,他们会选择一些提供“一站式全面服务”的私立医疗机构等。放射学者的任务是为患者提供准确的信息,帮助患者进行决策。过去以量来评价放射学医疗服务的模式今后将转变为以“质量”为主的评价体系。

每年的 RSNA 年会提供了大量的专业信息,我们仅选择了与放射科医师临床诊断和科研联系比较紧密的大会科学报告的相关内容,按不同的专业方向进行归纳和总结,为广大读者能及时了解这一年来放射领域的最新研究进展和研究方向打开一扇窗。

RSNA2012 中枢神经系统影像学

穆可涛, 覃媛媛, 张顺, 江晶晶, 胡杉, 石晶晶 综述 朱文珍 审校

【摘要】 RSNA2012 报道的拓展 MRI 新技术及数据分析方法主要包括酰胺质子转移(APT)、扩散峰度成像(DKI)、多 b 值非高斯扩散、动脉自旋标记(ASL)、直方图分析法、自动化脑分割 SyMRI 及大角度高分辨力扩散成像(HARD)I 等,在中枢神经系统疾病的应用研究主要包括:①胶质瘤术前分级、肿瘤分子生物学行为评估及鉴别肿瘤真性和假性进展;②脑卒中缺血性损伤的 PH 值变化、非高斯分布扩散变化、血流灌注信息、界定缺血半暗带以及急性卒中运动障碍恢复与皮质脊髓束的关系;③自动化脑分割 SyMRI 精确定量多发性硬化脑组织体积;④4D 相位对比成像探索特发性脊髓空洞症发病机制及脑脊液动力学变化;⑤HARDI 脑白质纤维束追踪技术可明显提高白质分割的精确性。另一亮点是关于阿尔茨海默病认知功能研究。

【关键词】 脑肿瘤; 脑血管病; 神经系统变性疾病; 酰胺质子转移; 扩散峰度成像; 动脉自旋标记

【中图分类号】 R445. 2; R814. 42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2013)01-0004-05

RSNA2012 中枢神经系统影像诊断方面的研究进展和新技术的应用概况主要体现在以下几个方面。

脑肿瘤研究进展

主要采用酰胺质转移(APT)成像、扩散峰度成像(DKI)、多 b 值非高斯扩散成像、动脉自旋标记(ASL)、超高场弹性成像(SWI)及直方图分析法等进行胶质瘤术前分级、肿瘤分子生物学行为评估及肿瘤真、假性进展的鉴别。

1. 脑肿瘤 MR 功能成像及数据分析

酰胺质子转移(amide proton transfer, APT)是用来检测酰胺质子的一种对特定化学物质交换饱和成像技术,可用于胶质瘤的术前分级。对 15 例经手术证实的弥漫性胶质瘤患者进行 MRI 扫描获得 APT 图,并对标本进行免疫组化染色评估不同

病理分级 Ki-67 指数。将兴趣区放在肿瘤实质部分,测得 II、III、IV 级胶质瘤 APT 的平均强度分别为 $1.8\% \pm 0.5\%$ 、 $2.4\% \pm 0.8\%$ 和 4 级 $4.0\% \pm 0.4\%$, II 级与 IV 级、III 级与 IV 级间的差异有统计学意义。且肿瘤的 APT 信号强度与 Ki-67 指数成负相关关系。APT 图能为弥散性胶质瘤的恶性程度及组织病理学分级提供有价值的信息,可用于术前评估或监测放疗化疗的疗效。

扩散峰度成像(diffusion kurtosis imaging, DKI)测量体系内符合高斯扩散模型的水分子运动偏差。对 35 例 0~20 岁脑肿瘤患者行 DKI, 21 例为 I 级肿瘤, 7 例为 II 级, 7 例为 IV 级。I 级和 III 级肿瘤的平均峰度值与 IV 级差异有统计学意义。I 级与 IV 级平均扩散值之间差异有统计学意义, I 级与 IV 级间差异无统计学意义。表明平均峰度值对于肿瘤分级较平均弥散性和各向异性更为敏感, DKI 可以更准确评估小儿脑肿瘤并可对临床治疗进行规划和预测。

通过多 b 值非高斯扩散模型(分数阶微积分模型, fractional order calculus model, FROC)获得的多个参数与组织成分的不均质或微结构相关。27 例经组织病理学证实的脑肿瘤患者,行

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: 穆可涛(1987-), 男, 安徽阜阳人, 博士研究生, 主要从事中枢神经系统影像诊断工作。

通讯作者: 朱文珍, E-mail: zhuwenzhen@hotmail.com

基金资助: 十二五国家科技支撑计划(2011BAI08B10)及国家自然科学基金(No. 811171308, No. 30570531, No. 30870702)

多 b 值(12 个 b 值, $0 \sim 4000 \text{ mm}^2/\text{s}$) DWI 扫描, 获得扩散系数 D、组织非均质指数 β 和平均自由扩散长度 μ , 并与传统 b 为 $1000 \text{ mm}^2/\text{s}$ 序列比较。研究结果表明 FROC 图较常规 ADC 图对肿瘤边界显示更清, 且能对肿瘤进行分级, 高级别肿瘤与低级别肿瘤的上述各项参数之间差异均有统计学意义。FROC 图为鉴别低级别和高级别肿瘤提供了更多的定量参数。

超高场磁共振弹性成像(SWI)在脑肿瘤的应用: 23 例经组织学分级的肿瘤患者(低级别 5 例, 高级别 18 例)行增强前及增强后的 7T SWI 和 T_1 WI 扫描, 计算肿瘤增强前后的变化率。高级别肿瘤的变化率较低级别明显升高, 表明 SWI 图像变化率可以对胶质瘤级别进行非侵入性鉴别, 能为立体定向肿瘤活检提供更准确帮助。SWI 能显示神经鞘瘤的微出血, 有助于前庭神经鞘瘤和桥小脑角 A 区脑膜瘤的鉴别。

VISIBLE(volume isotropic simultaneous interleaved bright-and black-blood examination)是一种新的 MRI 序列, 可了解肿瘤和血管的关系, 能同时获得两个相位图像, 第一个相位对血管有抑制(黑图)和第二个相位无血管抑制(亮图)。对怀疑有脑肿瘤的患者行 3T 磁化准备快速梯度回波(magnetization prepared rapid acquisition gradient echo, MPRAGE)序列和 VISIBLE 序列扫描, VISIBLE 序列对血管抑制效果好, 其亮图可以更好的显示血管与病灶之间的关系, 较常规 MPRAGE 序列对脑转移瘤有更准确的显示。

对脑肿瘤血管通透性的研究: 采用 3T 灌注磁敏感加权成像可以观察肿瘤的血管, 研究脑肿瘤全切的可能性。rCBV 和 K-trans 分别反映大脑血容量失调和血管通透性改变。研究结果显示最大 rCBV 与 K-trans 图上的最大通透性区域有 75% 不一致, 并表现为多种形式, 哪一种类型可以反映组织学上的实际变化尚需要进一步研究。

DWI 和 PWI 的直方图分析法(Histogram analysis)对胶质瘤真性和假性进展的鉴别: 35 例胶质母细胞瘤患者, 术后经 180 天放疗后病灶增强的范围增大和出现新病灶, 在后期随访中多次进行 DWI 和 PWI 检查, 根据病理学确定为肿瘤假性进展或真性进展。计算肿瘤新增强化灶和强化增大区域 rCBV 变化率和 ADC 值的直方图。结果显示, 在 24 例假性进展和 11 例真性进展患者中, 对新增强化灶和增加的强化区域进行多参数分析, 可有效提高肿瘤真性恶化和假性恶化的诊断特异性; 使用类似的研究方法, 对胶质母细胞瘤的真性进展和假性进展进行分析, 计算 $b = 1000$ 和 $3000 \text{ mm}^2/\text{s}$ 时的 ADC 直方图, 显示 b 值为 $3000 \text{ mm}^2/\text{s}$ 时的直方图分析有利于真性和假性进展的鉴别。

2. 定量 MRI 与脑肿瘤分子生物学行为的相关性研究

对高级别胶质瘤大鼠模型(GI261)在种植肿瘤后每间隔 4 天进行 MRI 多模态扫描和定量分析, 当大鼠出现恶性进展、神经系统症状或体重减轻超过 15% 时将其处死, 提取肿瘤 RNA 并做实时荧光定量 PCR, 收集 MR 图像的相关参数数据(T_2^* WI, DWI and PWI maps)。研究结果表明 mADC 值由于肿瘤的坏死三周后开始增加。 mT_2^* 值在三周后开始下降之后再上升, 与血管生成转变相一致。CBV 在第二周后上升。MTT 稳定上升。mADC 与肿瘤标记物 EGF、IDH1 和 IGFBP 有相关性 ($P < 0.05$)。 $T_2^* \cdot m$ 与 GLUT3 和 CBFm, CBV 与 VEGF-A、VEGFR2、HIF1 α 、GLUT3、EGF、EGFR、CDH5 (VE-chaderin)、

IDH1、IGFBF2、CD71 (TfR1); MTT 与 VEGF-A、VEGFR2、EGF、CD51 (integrin)、BIRC5 (AIP14)、CDH5 和 CA9 具有相关性。获得了 GI261 模型鼠的 MRI 和基因特征, 使得 MRI 作为替代肿瘤基因标记应用于临床生物靶向治疗成为可能。

脑血管疾病研究进展

1. 脑卒中

主要采用 APT、DKI/DTI、ASL 技术获得缺血区域的 pH 值变化、非高斯分布扩散变化、血流灌注信息以及急性卒中病人运动障碍的恢复与皮质脊髓束的关系。

动物实验发现酰胺质子转移(APT)成像可检测急性缺血区域的 pH 变化。然而, 关于人类急性缺血性卒中患者的 APT 成像有待进一步研究。对 7 例急性缺血性脑卒中患者进行 3TMRI(Achieva TX, Philips Healthcare, NL)扫描, 检查时间在 24h 以内 3 例, 24~48h 2 例, 48h~4d 2 例。APT 效应的测量是通过在 $\pm 3.5 \text{ ppm}$ 之间计算磁化转移率(MTRasym)的不对称性, 除以在 -160 ppm 处获得的参考值。结果显示, 梗死区域的 MTRasym($0.5 \sim 1.8\%$, $1.1\% \pm 0.5\%$), 与正常脑实质区域($1.3\% \sim 2.9\%$, $2.1\% \pm 0.6\%$)比较明显减低 ($P < 0.05$), 与动物实验的结果一致。表明 APT 成像对急性脑梗死区域 pH 非常敏感, 有助于缺血损伤的准确描述。

扩散峰度是一个无量纲的测量参数, 用来定量分析高斯分布下的水分子扩散偏差。对 15 例脑梗死患者采用 3.0T MR 扫描仪(Siemens Magnetom Verio)行扩散峰度成像, 自症状出现到检查时间为 3h~5 周。运用平面回波扩散加权成像序列来采集扩散峰度数据, b 值等于 1000 和 $2000 \text{ mm}^2/\text{s}$, 30 个扩散方向。扩散峰度成像得到的参数包括轴向峰度图(Kax images)和径向峰度图(Krad images)。同时评估同一组数据得到的扩散加权纤维束图像(Dtrace 图)。研究结果显示 Kax images 在早期脑梗死区升高, 相对于 DWI 图它较早地出现下降。表明早期梗死组织轴突内扩散存在较大改变, 扩散峰度成像可得到超早期梗死组织的更多信息。

超急性脑梗死患者行重组组织型纤溶酶原激活剂(recombinant tissue plasminogen activator, r-tPA)溶栓治疗可显著地改善其临床症状。动脉自旋标记(arterial spin-labeling, ASL)MRI 可提供脑组织的血流灌注信息, 和 DWI 结合或可以很好地描述缺血半暗带。对 15 例超急性缺血性卒中患者, 在 r-tPA 溶栓治疗前后 24h 内行 MRI 扫描, 包括 DWI 及 ASL-MRI。通过 NIHSS(National Institutes of Health Stroke Scale)评价 r-tPA 溶栓治疗效果。研究结果显示没有灌注缺陷的患者预后较好, 灌注减低区域大而扩散-灌注成像不匹配(diffusion-perfusion mismatch, DPM)区域小的患者则预后均很差。表明 ASL-MRI 是诊断超急性脑梗死的理想检查方法, 可提供脑组织的灌注信息并预测预后。

卒中患者运动功能的恢复是神经修复要达到的目标之一。13 例急性缺血性大脑中动脉卒中患者在症状出现 1 天、21 天分别进行轻瘫下肢的运动缺陷检查(Fugl-Meyer 量表), 第 21 天时均行 DTI 扫描。分别测量病变侧和正常侧皮质脊髓束 3 个兴趣区的 FA 值: 内囊后支(posterior limb of internal capsule, PLIC)、大脑脚(cerebral peduncle, CP)和脑桥(pons, P)。对运动缺陷评分和受累侧 3 个 ROI 的 FA 值进行了相关性分

析,结果显示均为正相关关系, r 值依次为 0.54 ($P=0.013$)、0.56 ($P=0.009$) 和 0.53 ($P=0.013$)。表明运动障碍恢复与 FA 之间的相关性在 P、PLIC 区弱于 CP 区,后者为梗死区域累及内囊后支的结果。因此,观察相关性最好的 ROI 位于 CP 区。FA 可测量皮质脊髓束结构的完整性,用于预测急性卒中患者运动障碍的恢复。

2. 斑块

MRI 愈来愈多的用来评估颈动脉斑块的性质。在 Pubmed 和 Embase 数据库中查询颈动脉领域文献,并进行 Meta 分析。结果显示使用 MRI 观察颈动脉斑块的性质是一种具有较高诊断准确性的方法,且重复性很好。然而,需要更多高质量的研究来提高其检测脂质坏死核心 (lipid-rich necrotic core, LR/NC)、纤维帽、斑块内钙化的准确性,以及磁共振定量分析斑块成分的可能性。

经超声诊断颈动脉斑块的 36 例患者纳入本研究,共 72 个颈动脉斑块行能谱 CT 及 DSA 检查。DSA 得到颈动脉的前后位及侧位像,颈动脉的狭窄程度采用 NASCET 标准来评估。动脉粥样硬化斑块的成分在能谱 CT 碘基图、钙基图、脂基图、铁基图上测得。纤维帽破溃、斑块内出血、钙化也同时在能谱 CT 及 DSA 图像上评估。结果显示能谱 CT 及 DSA 在评估狭窄程度上一致性很好 ($Kappa=0.882, P<0.01$)。两种方法评估纤维帽破溃的差异有统计学意义 (分别为 34 和 10 个, $P<0.01$),且 37 个有斑块内出血的血管和 71 个发生斑块内钙化的血管在能谱 CT 上发现而在 DSA 上未见。表明能谱 CT 在评价颈动脉狭窄程度上是一种可靠的检查方法,它在检测纤维帽破溃、斑块内出血、钙化方面优于 DSA。

脑白质疏松症即脑白质病,大多与高血压和年龄有关,而脑白质疏松症与颈动脉疾病之间的关联尚有争议的。前瞻性研究 54 例颈动脉内膜切除术前颈内动脉狭窄的患者,接受颈动脉 CTA 和脑 MRI (T_2 -FLAIR) 扫描,基于 CTA 对斑块主要成分 (脂肪、混合和钙化) 进行分类,FLAIR 序列测量脑白质疏松症病灶体积。结果显示,脑白质疏松症严重程度与脂肪型斑块显著相关。基于 CTA 的斑块分类型可以预测脑实质中小血管缺血性疾病的严重程度。

3. moyamoya 病

通过时间延迟是动脉自旋标记 (ASL) 技术定量分析局部脑血流量 (CBF) 时出现误差的一个重要因素。54 例行动态磁敏感增强 (DSC) 及 ASL 成像的 moyamoya 患者纳入本研究。选择颈内动脉 (ICA)、大脑中动脉 (MCA) 供血区域的整个脑实质进行参数分析,主要分析由 DSC 计算出的 CBF、MTT 以及由 ASL 计算出的 CBF。结果显示,在颈内动脉、大脑中动脉供血区域由 ASL、DSC 计算出的 CBF 之间的相关系数在平均通过时间 (MTT) 增加时趋向于降低。在整个脑组织、灰质,MTT 的标准化系数 (β) 为负值,差异具有显著意义 ($\beta \leq -0.113, P \leq 0.0020$)。在白质区域的差异无显著性意义 (ICA: $\beta = -0.098, P = 0.175$; MCA: $\beta = -0.090, P = 0.224$)。表明 ASL 和 DSC 得到的 CBF 在 MTT 延长时相关性减弱。ASL 上 CBF 的通过时间延长效应在灰质区域比较小。了解通过时间延长效应对 ASL 的影响,有助于理解临床上缺血性脑血管病导致通过延迟时间延长时的 ASL 图。

4. 能谱 CT 在脑血管病中的应用

74 例行脑 CTA 的患者随机分为两组,对照组行常规 120kVp CT 扫描,实验组行能谱 CT 扫描,并图像重建成 120kVp 的多能图像及 40~140keV 的单能图像。对常规 120kVp 图像及最佳单能图像行血管减影,随后行脑血管 VR 重组。计算并比较脑动脉强化后的 CT 值、背景噪声、对比噪声比及信号噪声比。研究结果表明,与常规 120kVp CT 扫描相比,采用 CT 能谱成像 55keV 单能图像的血管减影法可提供脑动脉的高质量图像。

自动化脑分割 SyMRI 诊断系统在多发性硬化的应用

研究共纳入 34 例多发性硬化 (MS) 患者及 34 例年龄性别匹配的志愿者,20 例患者在最初的 MRI 图像上有可见的 MS 病灶,称为 MRI+,14 例无或仅少量的 MS 病灶,称为 MRI-。使用完全自动化的脑分割 SyMRI 诊断系统 (SyntheticMR AB, Sweden) 来测量白质分数 (WMF)、灰质分数 (GMF)、脑脊液分数 (CSFF)、脑实质分数 (BPF) 和颅内体积 (ICV) 的剩余组织分数 (NF)。结果显示, MRI+ 的 MS 组与正常组相比 BPF 少 5.9%, WMF 少 7.2%, 均有统计学差异;而 MRI- 的 MS 组与正常组比较为 BPF 差别 1.4%、WMF 为 2.1%, 差异无统计学意义;三组的 GMF 近似。基于定量 MRI 的完全自动化脑分割可以精确测量脑组织体积,是一项快速、精确且不依赖于使用者的技术。

DKI 在癫痫的应用

内侧颞叶癫痫 (mesial temporal structures, MTLE) 是难治性癫痫最常见的一种类型,但是临床上缺乏一种可靠的生物学标志来监测其临床进程和疗效。磁共振扩散加权成像 (DWI) 是描述 MTLE 结构变化的有效手段之一。对 10 例左侧 MTLE 患者和 20 例年龄性别相匹配的对照组均行 3.0T 磁共振 DKI 及 T_1 WI。MTLE 的诊断主要是基于患者有部分癫痫发作史,同时常规 MRI 检查发现一侧海马硬化或者发作时视频脑电图提示一侧痫样放电。通过 DKI 扫描得到 DTI 和 DKI 参数图,然后采用基于体素的分析方法 (VBA) 生成微结构的变化图。研究结果显示,MTLE 患者的平均峰度值 (mean kurtosis, MK) 显示出广泛的微结构异常,包括双侧海马、海马旁回白质区、扣带旁区域、额叶、眶额部及顶枕部均出现显著的 MK 值下降,患者病灶同侧的海马旁区域及双侧眶额部 MD 值显著升高,双侧海马旁白质及病灶同侧丘脑的 FA 值显著降低。相对于 DTI 和组织结构测量,DKI 能够提供 MTLE 患者更敏感的微结构变化信息,有利于治疗计划的制定。

HARDI 脑白质纤维束追踪技术

现今基于解剖标志的脑白质的数据图易将不同的纤维束混杂,DTI 纤维追踪法对交叉纤维显示欠佳。新的无伪影低角度分辨率扩散数据 (artifact-free low angular resolution diffusion data) 可得到高质量大角度分辨率扩散成像 (high angular resolution diffusion imaging, HARDI) 的脑模板,并在 HARDI 模板利用 MRtrix 实现多种纤维束追踪。不仅可追踪出大的纤维束,包括胼胝体、皮质脊髓束、前纵束和后纵束、下额枕束、扣带、穹窿、钩状束和脑干的纤维束等,对交叉纤维束也可很好地显示,且得到的信息与已知的脑解剖结构一致。研究结果表明

用高质量 HRADI 数据可得到基于纤维束示踪的空间概率图 (probabilistic tract-based atlas), 这种新的概率图可显著提高临床上白质分割的精确性。

脑外伤

MRI 可现实脑外伤铁沉积的慢性改变及外源性 EPCs 移植可加强受损组织的血管修复。

24 例轻度脑外伤 (mild traumatic brain injury, MTBI) 患者和 12 例匹配的健康志愿者纳入本研究。所有患者均行两个时间点 (外伤 2 月内和 1 年后) 的 MRI 及神经心理学评估, 均在 3.0T 磁共振机上完成磁场相关性 (magnetic field correlation, MFC) 检查。在 MFC 参数图上选取深部灰质区域作为兴趣区进行 MFC 测量, 然后进行 MFC 的组间分析。MTBI 患者在初始及随访中丘脑的总体及微观 MFC 值均高于对照组 ($P=0.02$), 同时额叶白质总体 MFC 初始值稍高且随访发现其显著升高 ($P=0.093$)。表明定量分析 MFC 值可发现 MTBI 患者脑铁沉积的慢性改变, 提示灰质和前额叶白质内的铁沉积。

将脑外伤 (traumatic brain injury, TBI) 大鼠模型分为两组, 分别于 TBI 后 6 和 12h 自尾静脉注射 SPIO 标记的外源性血管内皮祖细胞 (exogenous endothelial progenitor cells, EPCs), 随后分别在 72、120 和 168h 行 MRI 灌注成像。动物处死后行普鲁士兰染色和 CD31 染色。研究结果显示, SPIO 标记组中, 损伤区域 MRI 信号明显减低且染色阳性, 且低信号范围随着时间逐渐扩大, 同时染色阳性颗粒亦随着时间而扩大; CBF、CBV 和损伤区域的表面渗透性随着时间逐渐减低; 损伤区域及周围组织内 CD31 阳性细胞计数及微血管密度随时间逐渐增多, 且差异具有统计学意义 ($P<0.001$)。表明外源性 EPCs 移植可加强受损组织的血管修复, 有助于 TBI 后异常血流灌注的恢复。

脑功能成像研究进展

研究内容主要集中在对阿尔茨海默病认知功能和卒中患者运动功能的成像和分析。

1. 认知功能

研究采用一种崭新的 3D 假连续性动脉自旋标记 (ASL) 技术进行全脑的 CBF 分析, 同时可最大化标记效率。三组病例包括 24 例阿尔茨海默病 (AD), 17 例轻度认知障碍 (MCI) 以及 21 例年龄性别匹配的健康对照被纳入本研究, 均行 3.0T 磁共振扫描, 数据采用 SPM8 进行空间预处理。被试标记层面和参考层面之间的灌注差异图平均之后得到被试者全脑 CBF 图。与健康对照组相比, AD 患者双侧额-顶-枕皮层均表现为显著的 CBF 值下降, 同时双侧丘脑、小脑上蚓部以及右侧颞叶脑白质内 CBF 值升高; MCI 患者右侧后扣带回、双侧下颞叶皮层、右侧中颞叶皮层以及右侧上顶叶 CBF 降低, 同时双侧额叶皮层和皮层下区以及左侧颞叶脑白质 CBF 升高。同 AD 患者相比, MCI 患者表现为左侧顶叶皮层 CBF 降低, 右侧额-枕叶、双侧额叶尤其是左侧前扣带回 CBF 降低。表明 3D ASL 技术能够提供 MCI 和 AD 患者脑血流量变化的信息, 且由于其易于采集且无创等特点, 3D ASL 有望成为 AD 研究中的一项重要补充手段。

人类的注意功能随着老龄化而下降。注意网络即所谓的任务激活网络, 在静息状态下表现为与默认模式网络 (DMN) 在

时间关系上呈现负相关。对 18 例年轻人和 22 例老年人行 EPI 功能磁共振扫描。采用基于种子点的时间相关分析方法, 分别选取 DMN 内的后扣带 (PCC) 和腹内侧前额叶 (vmPFC) 作为种子点。使用 SPM5 和 REST V1.4 软件包进行数据处理。研究结果显示, 与年轻人相比, 老年组注意网络功能连接明显降低。腹内侧前额叶负性网络主要表现为中线区域 (主要包括辅助运动区, SMA) 脑功能活动减弱, 而后扣带回负性网络表现为外侧额-顶区域脑功能活动减弱。老年组注意网络功能连接减低, 反映了静息状态下自发神经网络受损, 有助于人脑变性机制的研究。

根据 NINCDS/ADRDA 标准纳入拟诊为 AD 的患者 36 例 (20 例女性)。所有患者经临床仔细评估, 采用神经精神症状量表 (neuropsychiatric inventory, NPI) 进行行为和痴呆心理症状评分, 在 3T MR 扫描仪上采集 T₁-MPRAGE 序列图像, 使用 Freesurfer 软件进行皮层重建及容积分割。全部 NPI 评分与局部皮层厚度测量值进行相关分析。结果显示, 全部 NPI 得分与左侧顶上小叶、右侧顶上小叶、右侧楔前叶皮层厚度明显正相关; 与左侧颞中叶皮层厚度呈显著负相关。冷漠评分与左侧楔前叶、左侧下顶叶、左侧缘上回、左外顶叶、右顶上回及右侧海马区皮层厚度显著正相关。表明不同区域皮层厚度的变化可能会预示 AD 神经心理学评分的神经解剖学定位, 但 AD 患者神经精神症状的精确神经生理学定位有待进一步的研究。

前瞻性研究 12 例轻度-中度 AD 患者进行加兰他敏 (galantamine) 治疗后的效果。6 例患者每日用加兰他敏治疗, 共计 12 个月; 另外 6 例患者前 6 个月使用安慰剂, 另 6 个月使用加兰他敏。所有受试者最开始及治疗后约一年都进行了神经心理学测试 (CERAD test battery) 和静息态磁共振扫描。结果显示, 不同组患者和不同时期的 CERAD-TB 评分均没有显著性差异。功能 MRI 显示最开始两组之间的默认模式系统 (default-mode network, DMN) 功能连接并没有显著性差异, 但先使用安慰剂组与药物治疗组比, DMN 中心区域后扣带回皮层连接的显著减少。表明即使临床上认知功能没有大差别, 静息态磁共振依然能够反映 AD 患者治疗后的变化。进展期 AD 患者常常在早期表现为功能连接的丧失, 长期的加兰他敏治疗能够预防后扣带回功能连接的这种变化。对临床表现轻微、治疗效果不易察觉的 AD 患者, 功能 MRI 的静息态连接是很好的临床监测指标。

对 25 例临床怀疑为 AD 的患者行 ASL 灌注成像及 HM-PAO SPECT 扫描。16 例最终诊断为 AD, 9 例为非 AD。结果显示, 1.5T MRI 的 ASL 与 SPECT 对 AD 的诊断效能基本相等。1.5T MR 3D-ASL 成像较 3T MR 的磁敏感伪影显著减少, 但仍需要注意血流动力学的影响。

2. 感觉功能

大脑后正中回对人面部感觉功能的支配作用仍存在争议, 有上下颠倒、反转或同心 (洋葱样) 等多种模型。27 例志愿者在面部三叉神经不同分支支配的 3 个不同区域 (前额、脸颊和下颌) 通过一个带塑料膜的气动设备轻压给予无痛性刺激, 在 3T MR 上采用 T₂*-EPI 序列, 用 SPM5 进行后处理, 分析 Brodmann 分区 (BA) 中 1、2 和 3b 区的激活。研究结果显示, BA 并没有特定的躯体感觉代表区域, 面部感觉代表区是一个洋葱皮样的结构, 这在将来评价面部感觉障碍时有潜在应用价值。

3. 运动功能

卒中患者恢复的神经相关性至今尚未明确。24 例右手利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。

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变是一个热点, 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

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。

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。

耳硬化症患者在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 T₁ 对比增强与脂肪饱和 T₁WI 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