



第三部分 中枢神经系统影像学

穆可涛, 张妍, 王淑霞, 江晶晶, 肖云飞, 潘初, 朱文珍

【中图分类号】R445.2; R814.42 【文献标识码】A 【文章编号】1000-0313(2012)02-0116-04

RSNA2011 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

1. 脑肿瘤功能成像

使用 3.0T MR 扫描机对原发性脑肿瘤患者进行多体素 MR 波谱成像及脉冲式 ASL 序列成像。把两种不同的成像序列进行融合,显示多体素 MR 波谱中 Cho/NAA 的峰值和 ASL 序列上最高信号强度所在位置的一致性在高级别胶质瘤中分别为 82.5% 和 75.0%。研究结果可能表明,ASL 可以检测到肿瘤灌注最高的区域,此区域与脑肿瘤代谢水平最高(即恶性度最高)的区域有很高的相关性。在没有使用对比剂的情况下,这两种方法的联合使用可以确定肿瘤的热点。在临床上,对于血肌酐值较高,或先前有过敏史而限制对比剂使用的患者来说,这一种方法将是一个优势。

对 121 例胶质母细胞瘤患者进行动态磁敏感对比灌注 MRI 检查和应用 MRI 进行临床随访(8~112 周,平均 19 周)的前瞻性研究。根据相对脑血容量(CBV)直方图模式对患者进行分组:1 组,正偏度和尖峰;2 组,正偏度和扁峰;3 组,负偏态和尖峰;4 组,负偏态和扁峰。结果显示 CBV 直方图所得偏度和峰度,可以用来预测胶质母细胞瘤患者疾病进展的中位时间,1、2、3 和 4 组的中位进展时间分别为 47、21、14 和 13 周($P=0.0005$)。有正偏度和尖峰的胶质母细胞瘤患者较负偏度和扁峰患者疾病进展更迅速。另一项研究表明,运用偏度和峰度的 CBV 直方图模式的半定量分析,可以鉴别肿瘤假性进展与早期肿瘤复发。随着后处理技术的进一步优化和发展,此半定量分析方法可指导胶质母细胞瘤患者治疗计划的制订和临床预后的评估。

对经组织学证实的 19 例脑膜瘤患者和 15 例颅内硬脑膜转移瘤患者进行 MRI 扩散张量成像,脑膜瘤平均 FA 值和最大 FA 值(分别为 0.256 ± 0.066 和 0.375 ± 0.085)显著高于颅内硬脑膜转移瘤(分别为 0.126 ± 0.024 和 0.161 ± 0.036),较其它成像参数有更好的诊断敏感度和特异度,有助于颅内脑膜瘤和硬脑膜转移瘤的鉴别。

灌注参数 Ktrans 是用动态对比增强(DCE)MRI 测量得出的脑血流量和毛细血管通透性的评估,并与胶质瘤分级相关。通过使用 T_1 标签测量(提供准确的组织反应功能)和血液的相位测量(提供准确的动脉输入函数)可以最小化误差。与传统方法相比,可以提高对脑胶质瘤分级的敏感度和特异度。

Ktrans 在鉴别低高级别胶质瘤中有辅助作用,并有建立一个无差错和可重复性的 MRI 脑胶质瘤分级方法的潜在可能。另一项研究表明,胶质瘤的 Ktrans 值与患者生存时间呈负相关,可以应用 Ktrans 来预测脑胶质瘤患者的预后。

2. 肿瘤与基因

采用 MRI 图像特征和基因表达预测多形性胶质母细胞瘤(GBM)的复发时间,对 70 例 GBM 患者使用托马斯杰斐逊大学医院开发的人类胶质瘤 VASARI 特征评分系统(包括 24 个影像学特征)进行评分,并调查 620 个与血管生成相关的基因。显示 VASARI 子集的影像学特征与复发时间相关。线性回归模型联合多个或单个成像特征及肿瘤蛋白基因表达可用来预测肿瘤复发时间。临床可联合 MRI 特征及肿瘤基因表达来预测 GBM 的复发时间,在选择治疗方案中可发挥重要作用。

在 GBM 患者中,O6-甲基鸟嘌呤 DNA 甲基转移酶(MGMT)表观遗传沉默,是最重要的预后和预测生物标记物之一,伴随着更好的结果以及对替莫唑胺(抗肿瘤药)治疗的敏感性。对首次确诊为 GBM 的 30 例患者进行回顾性分析,所有患者在手术前 2 周进行标准 b 值($b=0$ 和 1000 s/mm^2)MR 扩散加权成像。运用 ADC 直方图方法进行分析,从术后冻存的肿瘤标本通过甲基化特异性多重连接探针扩增(MS-MLPA)来定量测定 MGMT 启动子的甲基化状态。并定量分析每个肿瘤 Ki-67 的比例、p53 和 EGFR 基因扩增。结果显示,GBM 的 ADC 值与 Ki-67 比例和 MGMT 启动子甲基化状态呈正相关($R^2=0.256$, $P<0.05$)。ADC 值可以进一步发展为非侵入性的生物标志物,在预测替莫唑胺治疗的灵敏度和新出现的耐药方面有潜在帮助。

脑血管性病研究进展

1. 脑卒中

磁敏感加权成像(SWI)是一项好的静脉成像技术。有临床研究对急性脑梗死患者,进行了包括 DWI 及 SWI 的 MRI 检查,对梗死灶的大小、分期和位置进行分析,并对同侧及对侧静脉管径的差异进行对比。结果显示,脑梗死患者 SWI 上静脉系统的扩张与病灶大小、位置和分期有关。一项动物实验研究为通过向猫的颈内动脉注入 2.5ml 三油酸甘油酯制造急性脑梗死,在注射之后 2h(17 只)、24h(11 只)及 4d(4 只)进行包括 DWI(包括获得 ADC 图)、SWI 和 PWI 的 MRI 检查。研究结果表明,SWI 上静脉的扩张与 PWI 时 MTT 的增高和 CBF 的减低有关。SWI 对脑梗死静脉系统血流动力学的研究有帮助。

对前循环急性缺血性脑梗死(AIS)的患者在发病 12h 内、3d 及 30d 进行包括 DTI 在内的 MRI 检查。影像分析包括梗死体积、血管闭塞程度、DTI 上显示皮质脊髓束(CST)损伤的位置(运动或前运动皮层、半卵圆中心、放射冠和内囊后肢),受影响及未受影响区域皮质脊髓束,rt-PA 再通及向出血性梗死转化区域在 DTI 上的各向异性分数(rFA)。2 年后随访,对患者的运动功能进行分级:好(Motricity 指数评分为 100)、一般(评分 99~95)及差(评分 49~0)。结果显示,rFA 是一项预测 AIS 后远期运动功能情况的独立指标。AIS 发生后 30d 成像得到的参数最为有用,rFA 有望成为临床上预测运动功能损害的有效指标。

对急性脑梗死患者进行 CT 灌注成像和随访的影像学检查。分别采用最小均值卷积法(LMSD)、最大坡度法(MS)和传统的奇异值分解反褶积法(SVDD)来计算灌注参数和重组伪彩图,用随访的图像计算缺血核心及缺血半暗带的大小。CTPI 不同算法得到的核心/半暗带与随后扫描得到的结果吻合,CT-PI 能够辨别急性脑卒中患者病灶核心与半暗带。LMSD 与 MS 法要比 SVDD 法更精确。

2. 短暂性脑缺血发作

对 35 例有完整的临床和神经病学资料的经临床诊断的 TIA 患者于症状发作后 3d 内进行¹H-MRS 和 PWI 成像。TIA 患者有症状侧大脑半球的 NAA/Cho 为(1.33 ± 0.38),较无症状侧(1.51 ± 0.41)下降($P < 0.05$)。rCBF 值与症状侧大脑半球 Cho/Cr 值有直接关系,就是说 rCBF 值越高,症状侧脑半球 Cho/Cr 值就越高。表明 TIA 患者神经功能障碍是短暂的,但是在症状发生后 3d 以内脑代谢损伤已经存在。这些代谢的改变并不仅限于有症状侧的大脑半球或者有缺血病灶的区域,这些代谢的改变还与脑血流相关。

对拟诊为 TIA 的患者于症状发生 48h 内行 DWI 和非连续性 ASL 扫描,部分患者还进行了对比剂团注 PWI 成像,得到 CBF、CBV、MTT 和 TTP 的伪彩图。结果表明灌注成像可以诊断 TIA,ASL 序列在检测血管异常中要优于 PWI 序列。临床上早期 MR 灌注成像,特别是 ASL 能够指导对 TIA 患者进行的血管干预。

3. 斑块

磁共振检查可检出颈动脉中的脆弱斑块成分。对在超声影像上显示颈动脉壁增厚 > 2.5 mm 的患者行颈动脉和头部磁共振检查,分析颈动脉中最大动脉壁增厚程度及管腔狭窄程度,颈内动脉斑块内出血、脂质核以及钙化,并对每例受试者的腔隙性梗死灶及皮层梗死进行分析。结果显示,颈动脉狭窄和最大颈动脉壁厚度与皮质梗死有强相关性,斑块的特征与腔隙性梗死无相关性。进一步研究颈动脉斑块特征与缺血事件再发之间的关联,对伴有颈动脉狭窄的 TIA/卒中患者接受多序列磁共振检查,并随访 1 年内再发短暂性脑缺血或缺血性卒中的可能性,结果表明颈动脉斑块的斑块内出血和较大的脂质坏死核区及较厚的最大管壁厚度与 TIA 和缺血性卒中的复发相关。

4. Moyamoya 病

脑血管储备(CVR)是评价 moyamoya 病(MMD)重造血管手术的重要指标,通常通过放射性核素药物来评价 CVR。对 MMD 患者,在 3T 磁共振上采用标准式和脉冲式 ASL,在

SPECT 采用 rest-IMP 和 ACZ-IMP 得到 CBF 的数值,并得到这 4 种方法的标准 CBF 图。结果显示 ASL 值与 ACZ-IMP 值,脉冲式 ASL 值与 rest-IMP 值的强相关性可以描绘出 MMD 患者脑灌注的细节图。临床上可通过非侵入性的标准式和脉冲式 ASL 评价 MMD 患者的 CVR。

5. 新技术临床应用

各向同性快速自旋回波采集(VISTA)序列能够通过序列内置无效流动增强方法来减小流动伪影,通过对具有椎基底动脉壁内血肿、内膜瓣、管腔扩张和异常血管增强的患者进行 T₁-VISTA 扫描并进行评价,结果显示 T₁-VISTA 成像可用于检测薄内膜瓣,特别是动脉瘤样但无壁内血肿的椎-基底动脉夹层类型,在非侵入性评价椎-基底动脉的夹层中将起到很重要的作用。

高分辨力三维径向相位对比测速仪(PC-VIPR)是一种相位对比 MRA 技术,通过 5min 的扫描时间能够获得高空间分辨力的全脑血管影像。可获得用来测量颅内动脉的低管壁剪切应力(WSS)和相对压力梯度的数据,WSS 的值与动脉粥样硬化相关,并常合并远端狭窄,导致非层流区域软斑块沉积和缺血性脑卒中的风险增加。通过对两例患者和一个血流模型的扫描分析,狭窄的左侧大脑中动脉和正常的右侧大脑中动脉的 WSS 和相对压力差异有统计学意义,这一技术在评估缺血性脑卒中的风险中有显著的临床意义。

中枢神经系统变性疾病研究进展

1. 多发性硬化

多发性硬化(MS)的病理组织学特点是内静脉损伤和静脉周围炎。7T MRI 磁敏感成像(SWI)可以对直径为 0.2mm 的静脉成像。将采集到的数据用 3D 软件进行处理,每例患者至少评估 2 个 MS 斑块及对应的外观正常白质(NAWM)的损伤体积和静脉体积。复发缓解型多发硬化的内静脉密度损伤比继发进展型高。通过病灶内静脉密度可视化和定量研究可以提高对多发性硬化病理生理学机制的理解,并对 MS 患者进行连续性诊断和监测。

扩散峰度成像(DKI)是基于非高斯扩散模型的理论,显示多发硬化的脑损伤和脑组织中水的扩散行为。DKI 数据是由下列体素及体素参数图推导而来:轴向扩散率(Dax)、径向扩散率(Drad)、平均扩散率(MD)、部分各向异性(FA)、轴向峰度(Kax)、径向峰度(Krad)和平均峰度(MK)。相对于对侧正常组织,多发性硬化性显示扩散率(如 Dax、Drad、MD)增加,FA 以及峰度降低的(如 Kax、Krad 和 MK)。Kax 是顺着白质轴突方向的峰度指标,病灶的轴向峰度明显降低,表明不同程度的轴索损伤。表明峰度成像(特别是 Kax)在识别多发性硬化病灶轴索损伤程度方面很有潜力。

对多发性硬化患者进行连续扫描,用所得的 DTI 数据评估病灶演变。结果显示,白质区平均扩散率(MD)显著增加,部分各向异性(FA)不变,5 个月后增强可见强化。损伤前 MD 升高与增强后 2 个月 MD 升高明显相关。结果表明 MD 对于组织改变敏感,这些组织改变比血脑屏障破坏至少早 5 个月,且 MD 可预测血脑屏障恢复后的脑损伤情况。

多扩散指数显示 MS 患者全脑白质变化。用扩散张量成像(DTI)检查,基于神经束示踪的空间统计分析方法(TBSS)分析

数据,包括部分各向异性(FA)、平均扩散率(MD)、轴向扩散率(AD)和径向扩散率(RD)。通过多扩散指数发现 MS 患者有广泛的白质异常,扩散改变与临床关联主要与 RD 升高有关,表明 RD 在反映 MS 微小病变上有重要作用。

利用速率编码相位电影对比成像增强扫描和二维时间飞跃法磁共振静脉成像研究 MS 患者的静脉引流模式,并与同期健康人群、偏头痛及轻度脑损伤患者对比分析。多发性硬化患者的次级静脉回流与健康对照组相比,在质(P 值 <0.001)和量(P 值 <0.013)上有显著增加。但是,这种静脉引流的显著增加也出现在偏头痛患者和轻度脑损伤患者中,这些改变并不是 MS 特有的,而是 MS 的继发征象。提示就没有必要对 MS 患者采取预防性血管干预治疗。

2. 系统性红斑狼疮

系统性红斑狼疮是多器官受累的一种疾病,脑萎缩可能为脑受累的一个征象。患者先进行一项称为节律性视觉串行添加测试(PVSAT)的记忆测试,然后在 3.0T 磁共振扫描仪上行磁化准备快速梯度回波序列(MPRAGE)的全脑扫描。由统计参数图(SPM8)进行图像处理,采用基于体素的形态计量学方法(VBM),发现弥漫性灰质萎缩常见部位是额叶前部、颞叶和小脑。通过提取这些脑区的个体体积比发现,前额叶体积与工作记忆测试的测试分数呈正相关关系,而全脑体积与疾病持续时间呈负相关关系。

对系统性红斑狼疮(SLE)患者行 MRI 扫描,将得到的扩散张量成像(DTI)采用基于神经束示踪的空间统计方法(TBSS)进行处理,评估脑白质显微结构的完整性。结果显示,SLE 患者有面积 FA 减少,发生在右额部白质、右前上放射冠、胼胝体膝和体部、右侧内囊和钩束以及右侧颞部白质,说明 SLE 患者脑白质广泛受累及。

癫痫

通过多体素质子核磁共振波谱成像($^1\text{H-MRS}$)对颞叶癫痫患者和健康志愿者进行海马区研究,对照组 NAA/(Cho+Cr) 值为 0.65 ± 0.10 ,其双侧非对称因子为 8.49 ± 20.80 。采用 NAA/(Cho+Cr) <0.45 和非对称性因子 >29.29 作为内侧颞叶癫痫定位的标准。在所有病理证实为海马硬化的患者中,波谱定位的符合率约为 80%, $^1\text{H-MRS}$ 联合常规扫描 MRI 对于定位的符合率可增加到 87%。脑电图和 SPECT 对于病灶定位的符合率分别为 80%和 60%。 $^1\text{H-MRS}$ 多体素扫描不仅对神经元异常非常敏感,并且也能与病理结果相符,它提供了内侧颞叶癫痫定位的一种新方法。若联合常规 MRI 扫描可提高诊断准确性。

二维时间聚类算法(2D-TCA)是一种数据驱动型分析方法,可发现在静息态功能成像中(BOLD)信号发生变化的时间。对已诊断为癫痫的患者进行静息态功能性磁共振成像和 $T_1\text{WI}$ 解剖结构扫描,静息态数据使用 SPM8 中的 2D-TCA 工具箱进行后处理。将结果与相关临床信息包括脑电图、磁共振结构像和 PET 相对照,结果表明 2D-TCA 可以预先发现这些患者的致病源区域。2D-TCA 拥有非侵入性和快速性的特征,使它可在不同严重程度及功能状态的患者中使用,提供了对于现有的诊断标准和非侵入性硬膜外电记录之外的另一种为癫痫患者

找到致病源的补充方法。

对 12 例患有左内颞叶癫痫(MTLE)的患者使用听觉语义判断任务的方法进行评估。进行 3T 磁共振功能成像且对数据使用神经功能分析软件进行分析。在此基础上产生活动图像,利用偏向指数在 Broca 区和 Wernicke 区对语言优势半球进行计算。研究结果表明,左侧 MTLE 长期处于活动高峰会导致语言功能的损伤,这与语言优势半球的转移相关。临床上在颞叶区切除前使用 fMRI 对语言优势半球转移进行检测是一种值得推荐的方法。

皮质发育不良可导致难治性癫痫,如果能确定病变部位则可通过手术治愈。对通过前期检查已确诊为癫痫的患者进行 7T MRI 优化序列扫描。研究表明,优化的 7T MRI 扫描序列拥有高空间分辨力,可显示较小的皮质发育不良性病变。在高场 MRI 中皮质信号对比下降的问题可通过优化序列参数来避免。7T MRI 可很好地确定皮质发育不良病灶的边界,这对治疗计划的制订非常重要。

利用磁共振成像的动脉自旋标记(ASL)灌注技术观察内侧颞叶癫痫(mTLE)患者的颞叶及颞叶外异常区的局部脑血流量(rCBF),显示颞叶内及颞叶外结构中 rCBF 的减少,这也支持内侧颞叶的网状结构是内侧颞叶癫痫发生的病理生理学基础。表明 MRI 动脉自旋标记灌注技术可用来检测内侧颞叶癫痫的网络结构和定位单侧的内侧颞叶癫痫。

脑功能成像研究进展

1. 认知功能

血管病变对认知功能损害有突出作用。脑微量出血灶普遍存在于老年人的脑 MRI 图像上。通过 3D T_2^* GRE MRI 序列检出脑微量出血灶,并对受试者进行认知功能评估。结果显示,多发微出血灶的存在,尤其是严格地存在于某一个脑叶内,与在认知功能检查中发现的行为能力明显降低有相关性。调整血管危险因素、小血管病变等其它影响因素后结果相同,表明微出血灶对认知功能损害有独立的作用。

对一组进展为痴呆的患者进行 MRI 扫描。受试者扫描时均无痴呆症状,通过 10 年以上的随访期观察确诊一组痴呆患者,第 1 次扫描和确诊之间的间隔时间中位数是 4.0 年。结果表明,海马形态可预测一般人群中痴呆的发病率,联合海马形态和体积信息可提高预测准确性,比临床诊断提前的中位时间是 4 年。

动脉粥样硬化在认知功能减退和痴呆的发病机制中起着重要作用,CT 测量钙化斑块是一个相对新颖的动脉粥样硬化的标志。通过 CT 测量动脉钙化并研究其与认知功能、脑组织体积和 DTI 测量值之间的关系。结果表明,大量钙化负荷与所有领域的认知功能评分降低有关,更大量的钙化负荷与脑组织体积较小且白质微结构完整性变差有关,说明了动脉粥样硬化是导致认知能力下降的可能机制。

2. 语言功能

对肿瘤位于左侧大脑半球 Broca 区($B, n=19$)或 Wernicke 区($W, n=38$)的右手脑肿瘤患者进行研究,在 MRI 扫描机上进行标准化全脑语言功能 BOLD-fMRI,分别计算 B/BR 和 W/WR 的局部偏侧化指数(LI)。结果显示,在脑肿瘤患者中有 fMRI 语言偏侧优势的显著性改变。并支持这样一种假设,即

语言相关区域的脑肿瘤会导致优势大脑半球转移到对侧,即皮层重组。

3. 运动功能

对健康志愿者进行 3T 磁共振扩散张量成像(DTI),获得的图像使用 Matlab 程序的 DTI & Fiber 工具进行白质束扩散概率成像分析。分别测量从脑桥和中央前回中舌、面、手、足运动区得到的兴趣区的纤维束,概率最高的体素被指定为运动通路的位置。白质束扩散概率成像成功显示了舌、面、手、足运动通路的皮质脊髓纤维束交叉穿过内囊后肢投射至中央前回,克服了标准白质束成像(非概率型)方法的局限。在临床上,确定运动通路的精确位置,对于准确判断病理损伤(如脑肿瘤,梗死或多发性硬化)预后是非常重要的。

4. 精神疾病

使用 3T MRI 扫描仪,分别对精神分裂症患者和健康成人(对照组)采用磁化准备快速梯度回波序列(MPRAGE) T_1 WI 和扩散峰度成像(DKI)。DKI 是扩散加权成像(DWI)的延伸,可同时得到扩散和峰度两个张量。使用 DTI 和 DKI 序列计算各项异性分数(FA)、平均扩散度(MD)及平均峰度(MK)。结果显示,在精神分裂症患者多个脑实质区发现 MK、FA-DTI 和 FA-DKI 值下降,DKI (FA-DKI)与 DTI (FA-DTI)相比,可以辨识出更多有意义的白质改变区,可能是一个更为敏感的检测细胞结构改变的技术,有助于我们对神经元的细胞构架有了更好的了解。

创伤及感染

有轻度脑损伤(MTBI)病史的受试者行 3T MRI 扫描,对

动脉血流、初级和次级静脉引流及脑脊液进行定量,通过心动周期中最大体积率和压力变化对颅内顺应性(ICC)进行磁共振评估。颅内压(MR-ICP)评估是基于顺应性和压力逆相关。结果显示 MTBI 颅内压升高,且 2 级静脉引流增加。脑组织显微结构破坏导致生理特征的改变,可能是颅内顺应性降低和颅内压轻度升高的原因。

利用 MRI 电影相位对比法对 I 型 Chiari 畸形并脊髓空洞患者行颅颈减压术前及术后检查,对图像进行定性及可视化后处理,测取颅枕骨大孔及 C1~C7 每一颈椎层面收缩期及舒张期脑脊液峰值流率。结果显示,在多个颈椎层面术后脑脊液流率较术前明显升高。4D PC MRI 对 Chiari I 型患者减压术前及术后脑脊液流动力学进行详细显示,在评估 Chiari I 型患者手术成功与否方面具有很好的前景。

临床诊断为病毒性脑炎的患者接受磁敏感加权成像(SWI)检查,包括 SWI 和增强 SWI(CE-SWI),分析微小出血和 SWI 增强程度。SWI 与常规成像技术相比,发现病毒性脑炎微小出血更敏感,微小出血的 SWI 强化程度与病毒性脑炎临床症状程度和预后相关。

MR T_2^* 加权血管成像(SWAN)是依赖邻近组织磁化率的差异成像的。SWAN 相位图显示结核性肉芽肿和软脑膜炎的结节状特征更敏感。与钙化结节不同,肉芽肿和软脑膜炎含有顺磁性物质或微血管成分,它们在 SWAN 序列中显示为低信号。

(同济医院放射科)

第四部分 头颈部影像学

姜琼, 张顺, 胡杉, 江晶晶

【中图分类号】R445.2; R814.42 【文献标识码】A 【文章编号】1000-0313(2012)02-0119-02

颈部肿瘤

使用 3T 磁共振对颈部肿瘤患者行 DWI 扫描,设定 8 个不同的 b 值,利用体素内不一致运动图,测量所有受试者的灌注分数(F)和扩散系数(D),同时获得 ADC 图,并对患者进行定期随访。结果显示治疗前 DWI 参数在一个相对窄的范围内;在随访中,所有患者均表现出 D 值、F 值和 ADC 值的上升以及肿瘤明显缩小。F 值的增长与微灌注的增加有关,这也符合相关研究提示的头颈部肿瘤患者进行联合放化疗两周后利用磁共振动态增强扫描显示了瘤内血容量的增加和较好的治疗反应。本方法的优点在于能够定量分析微量灌注的变化,而且不需要使用对比剂,利于疾病的诊断及治疗监控。

颈部淋巴结

综合 SPECT-CT 显示头颈部皮肤恶性肿瘤中前哨淋巴结对诊断的影响,在患者标准前哨淋巴结切除术前进行 SPECT-CT 检查,并与术中的淋巴闪烁显像技术进行对比,比较两种技术指导下两者的手术时间,因 SPECT-CT 对前哨淋巴结准确的

解剖定位,手术时间显著缩短。SPECT-CT 作为一种创新的影像技术,它能够提供更多的信息去发现和切除头颈部恶性肿瘤患者的前哨淋巴结。

术前对颈部肿瘤患者进行 MRI 扫描,包括常规图像和 DWI($b=0$ 和 800s/mm^2),常规图像上淋巴结有坏死者提示转移,均未测量其 ADC 值,仅测量非坏死性淋巴结的 ADC 值,并与术后淋巴结病理结果进行对比。结果显示,相对于良性淋巴结,转移性淋巴结表现出低 ADC 值的趋势,但 ADC 值的测量并不能够鉴别非坏死性颈部淋巴结是良性还是转移性的。另一项研究表明,使用 2D 单次激发多个内部容积成像(2D-SS-IMIV,属于单次激发 DWEPD)序列行高分辨力的扩散加权成像可以识别淋巴结门的结构,而正常颈部淋巴结的 ADC 值在包含淋巴结门结构后有显著改变。结果表明,高分辨力 DWI 有助于选择合适的 ROIs 未进行淋巴结 ADC 值的测量,从而能更准确地测量 ADC 值。

眼睛

运用 3T 磁共振扩散张量成像(DTI)前瞻性研究原发性开